VALTION MAATALOUSKOETOIMINNAN JULKAISUJA N:o 77
DIE STAATLICHE LANDWIRTSCHAFTLICHE VERSUCHSTÄTIGKEIT VERÖFFENTLICHUNG N:o 77

VALKOTÄHKÄISYYSTUTKIMUKSIA JOKIOISISSA KESÄLLÄ 1935

ONNI POHJAKALLIO
MAATALOUSKOELAITOKSEN KASVINJALOSTUSOSASTON
I ASSISTENTTI

REFERAT:

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE WEISSÄHRIGKEIT, AUSGEFÜHRT IN JOKIOINEN IM SOMMER 1935

A study of white ear made at Jokioinen in the summer of 1935.

Abs. 632.19

Abs. in Herb. Abstr. 7. p. 78. 1937

HELSINKI 1936

Helsinki 1936. Valtioneuvoston kirjapaino.

Sisältö.

Johdanto.

Valkotähkäisyys on vilja- ja heinälajeissa esiintyvä yleinen tautiilmiö, joka tunnetaan siitä, että tähkä (röyhy) tai sen osa on kuollut ja vaalennut. Kun tähkä tai röyhy on kokonaan vaalennut, puhutaan kokonaisvalkotähkäisyydestä. Osittaisvalkotähkäisyydellä ymmärretään ilmiötä, jossa vain osa röyhystä tai tähkästä on vaalennut. Seuraavassa rajoitetaan käsite valkotähkäisyys pää-asiassa niihin tapauksiin, joissa tähkä (röyhy) tai sen osa on vaalennut, mutta muut kasvin osat, myöskin lehtituppi, ovat elävät. Tapauksia, joissa tähkä (röyhy) ei ole kuollut, ja sen vaalea väri johtuu perinnöllisestä (letalisesta) lehtivihreän puutteesta, ei yleensä sisällytetä valkotähkäisyyskäsitteeseen. Varsinainen valkotähkäisyys on siis taudin symptomi. Syystä tai toisesta tähkä (röyhy) tai sen osa ensin kuolee ja vasta sen jälkeen ilman ja auringon vaikutuksesta vaalenee. Kun seuraavassa otetaan käsiteltäväksi kysymys valkotähkäisyyden syistä, rajoitutaan tarkastelemaan niitä tekijöitä, joista tähkän (röyhyn) tai sen osan kuoleminen johtuu.

Nykyisen käsityksen mukaan valkotähkäisyys johtuu eläin- ja kasvikuntaan kuuluvien tuholaisten vioituksista, elottomista ulkonaisista tekijöistä ja heinäkasvien laji-, laatu- ja yksilöllisistä ominaisuuksista; nämä tekijäryhmät voivat vaikuttaa myös keskenään samanaikaisesti.

Valkotähkäisyys esiintyy viljelyskasveissa usein niin selvästi nähtävänä, että sen kasveja lähemmin tarkastamattakin helposti huomaa. Niinpä ilmiö on jo vanhastaan tunnettu. Esim. Ruotsin kirjallisuudessa on valkotähkäisyydestä mainintoja ainakin 1700-luvun puolivälin tienoilta lähtien[1]); samalla vuosisadalla alettiin muualla ulkomailla etsiä myös syytä tähän ilmiöön.

Vuonna 1796 kertoo KIRBY[2]) löytäneensä heinäkasvien tähkiltä ja lehtitupesta pieniä eläimiä, ja selitti valkotähkäisyyden näiden aiheuttamaksi. Samantapaiseen tulokseen päätyivät myös VARSALI EANDI v. 1805[2]) ja HALIDAY (1836).

[1]) Ks. REUTER, 1900.

[2]) Ks. JABLONOWSKI, 1926.

Myöhemmin saivat eläinten aiheuttamaa valkotähkäisyyttä koskevat tutkimukset huomattavan laajuuden. Mainittakoon vain nimet LINDEMAN (1887), SCHÖYEN (1892—1900), TRYBOM (1894 ja 1895), REUTER (1895—1914), KIRCHNER (1904), MÜLLER (1905), KAUFMANN (1925) ja VON OETTINGEN (1930—1932). Nämä tutkimukset osoittivat selvästi, että monilla eläimillä, kuten perhos- ja kärpästoukilla y. m., on ratkaiseva osuus valkotähkien syntymisessä. Samalla muodostui sangen yleiseksi se käsitys, että valkotähkäisyyttä oli käytännöllisesti katsoen pidettävä eläintuhojen symptomina, ja myös torjunta-ohjeet annettiin melkein poikkeuksetta eläintuhoja silmälläpitäen.

Jo REUTER (1900) viittaa kuitenkin parasiiteistä riippumattomaan valkotähkäisyystekijään, joskin hänen varsinaiset tutkimuksensa kohdistuivat eläintuhoihin. Lähes samoihin aikoihin (SEELHORST, 1900[1]); BÜNGER, 1906; SCHARF, 1906 y. m.) alettiin näihin kysymyksiin kiinnittää laajempaakin huomiota. Myöhemmin ovat parasiiteistä riippumatonta valkotähkäisyyttä tutkineet JABLONOWSKI (1926), MERKENSCHLAGER ja KLINKOWSKI (1928), SCHWARZ ja TOMASZEWSKI (1929 ja 1930), KÖRTING (1930), MERKENSCHLAGER (1930), POHJAKALLIO (1930), RADEMACHER (1932 ja 1933 a, b ja c), TRUBIG (1933—1934) sekä DERICK ja FORSYTH (1935). Nämä tutkijat ovat samalla tulleet eräiden valkotähkäisyysilmiöiden syitä selvitellessään osittain toisiin tuloksiin kuin ne tutkijat, jotka ovat selostaneet eläinten aiheuttamaa valkotähkäisyyttä. Sitäpaitsi näyttää siltä, että parasiiteista riippumattomain tekijäin merkitys valkotähkäisyyskysymyksessä on laajempi ja myös taloudellisesti tärkeämpi kuin aikaisemmin luultiin.

Kasvikuntaan kuuluvien tuholaisten aiheuttamaa valkotähkäisyyttä on toistaiseksi suhteellisen vähän tutkittu. Tässä yhteydessä viittaamme vain eräisiin julkaisuihin (LIRO, 1924; SCHAFFNIT ja WIEBEN, 1928; RADEMACHER, 1932; KOTTE, 1934 ja RAINIO, 1935), joissa näitä kysymyksiä on käsitelty.

Sekä parasiittien aiheuttama että muista syistä johtuva valkotähkäisyys on, kuten edellä mainittiin, riippuvainen myös heinäkasvien yksilöllisistä-, kasvilaatu- ja lajiominaisuuksista. Niin esimerkiksi KLEINE (1923), SCHARNAGEL (1925), RADEMACHER (1932) y. m. selostavat eri kauralaatujen erilaista alttiutta m. m. valkotähkäisyyttä aiheuttavan kahukärpäsen tuhoille. MERKENSCHLAGER ja KLINKOWSKI (1928), SCHWARZ ja TOMASZEWSKI (1929 ja 1930), POHJAKALLIO (1930) ja RADEMACHER (1932, 1933 a ja b) esittävät esimerk-

---

[1]) Ks. RADEMACHER, 1932.

kejä kasvilajien-, laatujen ja -yksilöiden erilaisesta taipumuksesta valkotähkäisyyteen, joka ei johdu parasiittisista tuhoista. Ja esim. RADEMACHER (1932) pitää valkotähkäisyyden aiheuttajina eräitä sellaisia tuhosieniä, joita vastaan eri kasvilaadut ovat eri suuressa määrin kestäviä.

Valkotähkiä esiintyy REUTERin mukaan kaikissa Suomen viljalajeissa ja useimmissa heinälajeissa. LINNANIEMEN (1914) mukaan vuosina 1912 ja 1913 kokonaisvalkotähkäisyyttä oli rukiissa niin runsaasti, että satotappio oli useissa Itä-Suomen seuduissa 20 %, eräissä tapauksissa jopa 80 % koko sadon määrästä. REUTER (1895) kertoo tapauksesta, jossa 50 % kaikista timotein tähkistä oli valkotähkiä. Ruotsissa (NILSSON ja ERIKSSON 1935) on useissa timoteinurmissa ollut kokonaisvalkotähkiä jopa 75 % tähkien koko määrästä. Myös monissa muissa nurmiheinissä ja viljalajeissa, Suomessa (REUTER, 1895 y. m.; HUKKINEN, 1925 y. m.; POHJAKALLIO, 1930; SAALAS, 1933; LINNANIEMI, 1935 y. m.) sekä ulkomailla (SCHÖYEN, 1892—1900; TRYBOM, 1894 ja 1895; KAUFMANN, 1925; JABLONOWSKI, 1926; TULLGREN, 1929; SCHWARZ ja TOMASZEWSKI, 1929 ja 1930; KÖRTING, 1930; RADEMACHER, 1932; NILSSON ja ERIKSSON, 1935 y. m.), esiintyy usein kokonais- ja osittaisvalkotähkäisyyttä hyvin runsaasti.

Valkotähkäisyydestä johtuva taloudellinen tappio on luonnollisesti suurin silloin, kun valkotähkäisyyttä esiintyy kasveissa, joita viljellään siemensatoa varten. Tällöinkin tappion suuruus SCHWARZin ja TOMAZEWSKIn (1930) mukaan riippuu suuresti siitä, mistä syystä valkotähkäisyys johtuu. Niinpä fysiologisista syistä johtuvaa valkotähkäisyyttä pitävät nämä tutkijat taloudellisesti vahingollisempana kuin eläintuhoista johtuvaa. Eläinten vioittamissa kasveissa muodostaisivat terveiksi jääneet tähkät usein enemmän (ja tähkylätkin suurempia) jyviä kuin muuten. Ja niittonurmilla monet eläintuhot aiheuttavat uusien versojen syntymistä, joten silloinkin, kun valkotähkäisyyttä on runsaasti, ei rehusadon tarvitse jäädä pieneksi. Jos sen sijaan valkotähkäisyys johtuu fysiologisista syistä, ei terveiksi jääneiden kasvinosien normaalia parempi kasvu yleensä voi tulla kysymykseen.

Edellä esitetty käsitys ei perustu riittäviin kokeellisiin tutkimuksiin. Yleensäkään ei valkotähkäisyydestä johtuvien taloudellisten tappioiden suuruutta ole riittävästi tutkittu. Kuitenkin näyttää siltä, että valkotähkäisyydestä johtuvan taloudellisen tappion suuruus on osaltaan riippuvainen myös siitä, mistä syistä valkotähkäisyys johtuu.

Valkotähkäisyyden syyn tutkiminen voi siis selvittää, mikä taloudellinen merkitys valkotähkäisyydellä yksityistapauksissa on.

Sitäpaitsi torjuntamenetelmiä silmällä pitäen on valkotähkäisyyden syyn tunteminen erityisen tärkeätä. Monissa tapauksissa voidaankin jo melko suurella varmuudella määrätä valkotähkäisyyden syy. Kuitenkin eräät tyypilliset valkotähkäisyysilmiöt, jotka sitäpaitsi ovat hyvin yleisiä ja samalla epäilemättä taloudellisesti tärkeitä, on eri tutkijain taholta selitetty pää-asiallisesti eri syistä johtuviksi. Tällaisia ilmiöitä ovat esim. kaurassa ja muissakin heinäkasveissa yleisesti esiintyvä osittaisvalkotähkäisyysmuoto, n. s. valkosuikaleisuus, sekä eräät niittonurmissa yleisinä esiintyvät kokonaisvalkotähkäisyysilmiöt.

Seuraavassa tarkastellaan pää-asiassa näitä valkotähkäisyysmuotoja. Kysymyksen selvittämiseksi suoritettiin kokeita kentällä ja laboratoriossa sekä tehtiin havaintoja viljellyistä ja luonnonvaraisista kasvistoista. Pääasialliset kokeet suoritettiin Maatalouskoelaitoksen Kasvinjalostusosastolla Jokioisissa vuonna 1935. Kasvinjalostusosaston johtajalle Prof. VILHO A. PESOLAlle, joka on suonut minulle tilaisuuden näiden tutkimusten suorittamiseen, lausun parhaimmat kiitokseni. Osaston assistenttia maisteri VEIKKO LAURILAa kiitän avusta valokuvien otossa.

Sääsuhteista Jokioisissa kesällä 1935.

Vuoden 1935 toukokuu oli harvinaisen kylmä, joten kasvu pääsi voimakkaaseen alkuun vasta kesäkuussa. Vielä kesäkuunkin ensimmäiset päivät olivat viileät (taulukko 1), mutta sitten lämpötila nopeasti kohosi. Kesän lämpimimmät päivät olivat Juhannuksen tienoilla. Heinäkuu oli kohtalaisen lämmin ja jokseenkin samanlaisena säilyi lämpötila pitkälle elokuuhun.

Taulukko 1. *Keskimääräiset lämpötilat Jokioisissa kesä—heinäkuussa 1935.*

Tab. 1. *Die mittleren Temperaturen in Jokioinen während Juni—Juli 1935.*

Kesäkuu — *Juni*		Heinäkuu — *Juli*	
Päivämäärä *Datum*	Lämpötila (C°) *Temperatur*	Päivämäärä *Datum*	Lämpötila (C°) *Temperatur*
1— 5	7.0	1— 5	17.5
6—10	12.2	6—10	13.3
11—15	14.5	11—15	18.8
16—20	15.2	16—20	16.4
21—25	22.9	21—25	17.4
26—30	19.5	26—31	15.1

Sademäärä (taulukko 2) oli kesäkuun alkupuoliskolla jokseenkin riittävä, mutta sitten seurasi kokonaisen kuukauden kestävä poutakausi, joka hyvin ankarasti vaikutti kasvillisuuden kehitykseen. Heinäkuun loppupuolisko oli sateisempi.

Viljalajit ja pääasiallisesti myöskin nurmiheinät tulivat tähkälle kesäkuun puolivälin ja heinäkuun puolivälin välisenä aikana. Kuten taulukoista 1 ja 2 näkyy, oli tämä aika kohtalaisen lämmin ja melkein sateeton.

Valkotähkäisyyden esiintymisestä Jokioisissa kesällä 1935.

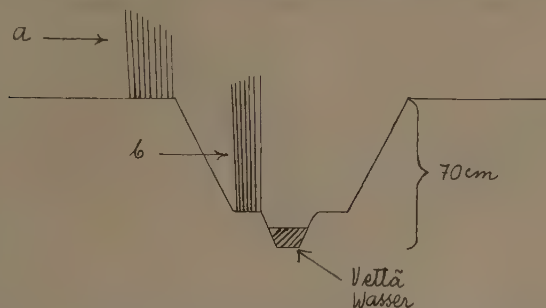
Varsinaista kokonaisvalkotähkäisyyttä, jossa tähkän kuoltua ja vaalettua kasvin muut osat jäävät eläviksi, esiintyi Jokioisissa kesällä 1935 yleensä verrattain vähän. Vain määrätyillä alueilla, kuten ojien varsilla ja kuivilla rinteillä kasvavissa heinäkasvistoissa, esiintyi kokonaisvalkotähkäisyyttä runsaasti.

Niinpä nurmipuntarpäässä löytyi Juhannukseen mennessä vain aniharvoja kokonaisvalkotähkiä. Vasta heinäkuun alussa ilmestyi niitä enemmän, mutta tällöinkin pää-asiassa ojien varsille. Kokonaisvalkotähkien paikallisesti rajoitetusta esiintymisestä saa selvän kuvan eräistä heinäkuun viidentenä päivänä tehdyistä havainnoista:

Taulukko 2. *Päivittäiset sademäärät kesä—heinäkuussa 1935.*
Tab. 2. *Die täglichen Niederschlagsmengen während Juni—Juli 1935.*

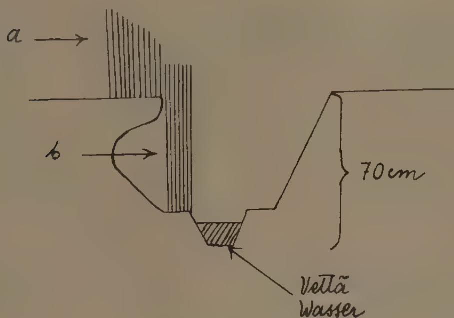
Kesäkuu — *Juni*		Heinäkuu — *Juli*	
Päivämäärä *Datum*	Sademäärä (mm) *Niederschlagsmenge*	Päivämäärä *Datum*	Sademäärä (mm) *Niederschlagsmenge*
1	1.9	1	0
2	0	2	0
3	0	3	1.4
4	5.4	4	0
5	0.7	5	0
6	7.0	6	0
7	0	7	0
8	1.2	8	0
9	2.0	9	0
10	0	10	0
11	0	11	0
12	0.3	12	0
13	5.5	13	0
14	1.0	14	0.3
15	4.3	15	0.5
16	2.5	16	0
17	0	17	0.7
18	1.6	18	6.9
19	0	19	0
20	0	20	6.8
21	0	21	0
22	0	22	3.0
23	0	23	0
24	0	24	3.8
25	0	25	0.6
26	0	26	0
27	0	27	2.2
28	2.0	28	4.2
29	0.8	29	0.6
30	0	30	2.1
		31	0.1

Erään pellon piiriojan reunalla ja pohjalla oli verrattain runsas nurmipuntarpääkasvusto. Jo silmämääräisesti voitiin helposti huomata, että ojan reunalla oli runsaasti valkotähkiä, jotavastoin ojan



Kuva 1. Kaaviokuva *Alopecurus pratensis* kasvustoista ojan reunalla (a) ja ojan pohjalla (b). (Orig.)

Abb. 1. Skizze eines Alopecurus pratensis-Bestandes am Rande (a) und an der Sohle (b) eines Grabens. (Orig.)



Kuva 2. Kaaviokuva *Alopecurus pratensis*-kasvustoista ojan reunalla (a) ja ojan pohjalla (b). (Orig.)

Abb. 2. Skizze eines Alopecurus pratensis-Bestandes am Rande (a) und an der Sohle (b) eines Grabens. (Orig.)

pohjalla ei valkotähkiä näkynyt. Asian havainnollistuttamiseksi laskettiin korsien ja valkotähkien luku erikseen (a) ojan penkalla ja erikseen (b) ojan pohjalla. Kaaviokuvasta 1 selviää ojan muoto, koko ja tutkittujen nurmipuntarpääkasvustojen asemat. Taulukosta 3 näkyy korsien ja valkotähkien luku 1 m^2 kohti (a) ojan penkalla ja (b) ojan pohjalla.

Taulukko 3. *Valkotähkien ja korsien luku 1 m² kohti ojan reunalla ja sen pohjalla kasvaneissa nurmipuntarpää- (Alopecurus pratensis) kasvustoissa (kuva 1).*

Tab. 3. *Anzahl der Weissähren und Halme je 1 m² in den Wiesenfuchsschwanz (Alopecurus pratensis-)Beständen an dem Rand und der Sohle eines Grabens (Abb. 1).*

Koesarja *Versuchsreihe*	Paikka *Ort*	Korsia yht. (kpl.) *Halme insges. (Stck)*	Valkot. (kpl.) *Weissähren (Stck)*	Valkotähkiä (%) *Weissähren (%)*
1	Ojan reuna (a) *Grabenrand (a)*	56	15	27
	Ojan pohja (b) *Grabensohle (b)*	30	0	0
2	Ojan reuna (a) *(Grabenrand (a)*	106	30	28
	Ojan pohja (b) *Grabensohle (b)*	60	0	0

Eräässä kohdassa oli ojan luiska luhistunut, josta johtuen ojan toinen penkka oli osittain työntynyt ojan päälle (kaaviokuva 2). Ojan penkan tällä kohdalla (taulukko 4, a) kasvaneessa nurmipuntarpäässä esiintyi erittäin runsaasti kokonaisvalkotähkäisyyttä.

Taulukko 4. *Valkotähkien ja korsien luku ½ m² kohti ojan reunalla ja sen pohjalla kasvaneissa nurmipuntarpää-(Alopecurus pratensis) kasvustoissa (kuva 2).*

Tab. 4. *Anzahl der Weissähren und Halme je ½ m² in den Wiesenfuchsschwanz-(Alopecurus pratensis-) Beständen an dem Rand und der Sohle eines Grabens (Abb. 2).*

Paikka *Ort*	Korsia yht. (kpl.) *Halme insges. (Stck)*	Valkot. (kpl.) *Weissähren (Stck)*	Valkotähkiä (%) *Weissähren (%)*
Ojan reuna (a) *Grabenrand (a)*	84	79	94
Ojan pohja (b) *Grabensohle (b)*	26	0	0

T i m o t e i s s ä esiintyi kokonaisvalkotähkäisyyttä kesällä 1935 erittäin vähän. Niinpä v. 1934 kylvetyistä timotein vertailevista laatukokeista, joissa oli kokeiltavana 8 timoteijalostetta ja maatiaiskantaa, ja joiden kokonaispinta-ala oli 400 m², löytyi heinäkuun 15 päivänä vain 12 kokonaisvalkotähkää. Aikaisempina vuosina (1931, 1932 ja 1933) kylvetyistä timotein vertailevista laatukokeista, joissa kokeiltavana oli yhteensä 13 timoteijalostetta ja maatiaiskantaa ja joiden yhteinen pinta-ala oli 979 m², löytyi samana päivänä vain yksi kokonaisvalkotähkä.

Kuitenkin Jokioisten Kartanoiden niittonurmissa esiintyi timoteissä paikoitellen kokonaisvalkotähkäisyyttä runsaammin. Nämä alueet olivat melko selvästi rajoitettuja ja sijaitsivat pää-asiassa sellaisilla paikoilla, jotka olivat etelään viettäviä, ja varsinkin siellä, missä ruokamultakerros esim. kallion läheisyyden vuoksi tai muista syistä oli ohut.

Niinpä eräällä tällaisella rinteellä, jossa kasvoi toisen vuoden nurmi, ilmeni jo kesäkuun 30 päivänä siinä määrin kokonaisvalkotähkäisyyttä, että se veti huomion puoleensa. Alue rajoittui melko jyrkästi syvämultaisempaan peltoon, jossa valkotähkäisyyttä ei ilmennyt. Molemmat timoteikasvustot olivat lähes puhtaat ja rikkaruohottomat.

Ohutmultaisella alueella, joka oli noin yhden aarin laajuinen, oli timotein korsiluku yhtä neliömetriä kohti keskimäärin 136 (4 koealaa à 1 m^2), joista valkotähkiä oli 9 eli 6.6 %. Heinäkuun puolivälissä voitiin todeta, että timoteikasvusto tällä alueella oli pahasti kärsinyt kuivuudesta: se oli jäänyt suhteellisen lyhyeksi ja myös kuivuneita lehtiä ja versoja, joita kesäkuun 30 p:nä ei vielä ilmennyt, oli silloin runsaasti.

Ohutmultaisen alueen reunasta lukien noin 10 m:n päässä, siis syvämultaisemmalla osalla peltoa, määrättiin korsiluku neljällä 1 m^2:n suuruisella koealalla kesäkuun 30 p:nä. Yhtä neliömetriä kohti oli timotein korsiluku keskimäärin 404. Kokonaisvalkotähkiä ei näillä koealueilla ollut yhtään, eikä myöskään ympäröivällä yhden aarin peltoalueella, joka tarkoin tutkittiin. Heinäkuun puolivälissä ennen nurmen niittoa tehty havainto osoitti, että kasvu tällä syvämultaisemmalla alueella oli kohtalaisen korkea, eikä kuivuneita versoja ja lehtiä voitu sanottavasti huomata.

Muut valkotähkäisyyshavainnot tehtiin Maatalouskoelaitoksen Kasvinjalostusosaston koekentillä, joilla yhtä räikeät kasvualustan epätasaisuudet kuin edelläesitetyt, eivät luonnollisesti tulleet kysymykseen.

Havainnot kokonaisvalkotähkien esiintymisestä vertailevissa n u r m i n a d a n laatukokeissa tehtiin heinäkuun 5—7 päivinä siten, että kullakin koeruudulla (10 m^2) esiintyvien valkotähkien luku laskettiin koko koeruudulta ja kokonaiskorsiluku koeruutua kohti määrättiin kolmen ½ m^2:n suuruisen koealan perusteella.

Vaikkakin kokonaisvalkotähkäisyyttä Kasvinjalostusosaston nurminatakokeissa kesällä 1935 esiintyi vähän, voitiin todeta (taulukko 5), että ensimmäisen vuoden nurmessa valkotähkiä oli huomattavasti enemmän kuin vanhemmissa nurmissa.

Koiranruohossa esiintyi varsinaista kokonaisvalkotähkäisyyttä hyvin vähän. Vertailevista koiranruohon laatukokeista, joista tutkittiin tarkasti 7 laatua eli 350 m²:n suuruinen alue, löytyi kaikkiaan vain 2 sellaista valkotähkätapausta, joissa korren kuoltua muu osa kasvista jäi eläväksi. Sensijaan tapauksia, joissa paitsi tähkä myöskin lehtituppi ja koko verso kuoli, oli vähän enemmän. Viimemainittu ilmiö, joka sinänsä ei oikeastaan sisälly tässä yhteydessä selostettaviin tutkimuksiin, on kuitenkin mielenkiintoinen siinä suhteessa, että myös sitä ilmeni enemmän ensimmäisen vuoden kuin vanhemmissa nurmissa (taulukko 6).

Myös muissa nurmiheinissä, kuten niittynurmikassa ja aronadassa, oli kesällä 1935 kokonaisvalkotähkäisyyttä hyvin vähän. Ainoastaan aronurmikassa *(Poa trivialis)*, jota Osaston jalostusmateriaalissa oli vain muutamia yksilöitä, oli kokonaisvalkotähkäisyyttä suhteellisen runsaasti; suhteellisesti monen aronurmikkamättään korsista oli 20—30 % vaalentunut.

Viljalajeissa, varsinkin vehnässä ja kaurassa, esiintyi harvinaisen runsaasti vaalenneita tähkiä, mutta useimmissa näissä tapauksissa oli myös lehtituppi ja monesti koko kasvi kuollut. Sen sijaan varsinaista kokonaisvalkotähkäisyyttä oli tuskin nimeksi.

Osittaisvalkotähkäisyyttä esiintyi Jokioisissa kesällä 1935 runsaasti. Niinpä useimmat nurmipuntarpään tähkät olivat joko suureksi osaksi tai vähemmän vaalenneet. Timoteissä esiintyi yleisesti tähkien tyvitähkylöiden surkastumista ja toisaalta tähkän kärjen vaalenemista. Myös niittynurmikan ja koiranruohon röyhyissä esiintyi osittaisvalkotähkäisyyttä. — Vehnässä oli valkokärkisyyttä erittäin runsaasti, ja voitiin huomata, että tämä ilmiö oli kevätvehnässä paljon yleisempi kuin syysvehnässä. Kauran valkosuikaleisuudesta, jota kesällä 1935 vertailevissa kauralaatukokeissa esiintyi tavallista enemmän, tehtiin useita havaintoja. Tällöin voitiin todeta selviä eroavaisuuksia valkosuikaleisuuden määrässä ja esiintymistavassa eri kauralaatujen sekä kasvupaikkojen välillä. Kun viimemainitut havainnot kuitenkin liittyvät toiseen erikoistutkimukseen, ei niitä vielä tässä yhteydessä lähemmin selosteta.

Taulukko 5. *Valkotähkien esiintyminen eri-ikäisissä nurminata- (Festuca pratensis) nurmissa Jokioisissa kesällä 1935.*[1])

Tab. 5. *Das Auftreten von Weissähren in verschieden alten Wiesenschwingel- (Festuca pratensis-) Rasen in Jokioinen im Sommer 1935.*[1])

Laatu *Sorte*	Alkoi tulla röyhylle[2]) *Anfang des Ausschossens der Rispe*[2])			Valkot. hav. päivä *Tag der Beobachtung der Weissähren*			Korsia 10 m² kohti (kpl.) *Halme je 10 m² (Stck)*			Valkot. 10 m² kohti (kpl.) *Weissähren je 10 m² (Stck)*			Valkotähkiä % *Weissähren %*		
	1. v. nurmi *Rasen des 1. Jahres*	2. v. nurmi *Rasen des 2. Jahres*	3. v. nurmi *Rasen des 3. Jahres*	1. v. nurmi *Rasen des 1. Jahres*	2. v. nurmi *Rasen des 2. Jahres*	3. v. nurmi *Rasen des 3. Jahres*	1. v. nurmi *Rasen des 1. Jahres*	2. v. nurmi *Rasen des 2. Jahres*	3. v. nurmi *Rasen des 3. Jahres*	1. v. nurmi *Rasen des 1. Jahres*	2. v. nurmi *Rasen des 2. Jahres*	3. v. nurmi *Rasen des 3. Jahres*	1. v. nurmi *Rasen des 1. Jahres*	2. v. nurmi *Rasen des 2. Jahres*	3. v. nurmi *Rasen des 3. Jahres*
Svalöfin myöhäinen	17/6	23/6	23/6	5/7	6/7	7/7	3 656	6 412	4 920	17.0	3.0	4.5	0.46	0.05	0.10
Tammiston II	24/6	25/6	25/6	»	»	»	2 632	2 760	1 720	12.8	2.6	4.2	0.49	0.09	0.24
Svalöfin aikainen	16/6	18/6	20/6	»	»	»	8 376	9 880	6 388	13.6	9.0	6.2	0.16	0.09	0.10
Mustialan	20/6	22/6	24/6	»	»	»	5 366	6 020	3 720	23.4	3.4	2.0	0.44	0.06	0.05
Tammiston I	—	—	27/6	—	—	»	—	—	2 080	—	—	3.0	—	—	0.14
Lyngbyn	—	—	20/6	—	—	»	—	—	6 440	—	—	5.5	—	—	0.09

[1]) Ensimmäisen ja toisen vuoden nurmien kokeissa oli kertausruutuja 5, kolmannen vuoden nurmen kokeessa 4. *Die Versuche mit Rasen des ersten und zweiten Jahres umfassten 5, die mit Rasen des dritten Jahres 4 Wiederholungsparzellen.*

[2]) Puolet röyhyistä näkyvissä. *Die Hälfte der Rispe sichtbar.*

Taulukko 6. *Kuolleiden korsien (myös lehtituppi ja koko verso kuollut) luku eri-ikäisissä koiranruoho- (Dactylis glomerata) nurmissa Jokioisissa kesällä 1935.*[1])

Tab. 6. *Anzahl der abgestorbenen Halme (auch die Blattscheide und der ganze Trieb abgestorben) in verschieden alten Knaulgras- (Dactylis glomerata-) Rasen in Jokioinen im Sommer 1935.*[1])

Laatu *Sorte*	Alkoi tulla röyhyllê *Anfang des Ausschossens der Rispe*		Korsien laskemispäivä *Tag der Halmzählung*		Korsia yht. 10 m² kohti *Halme insges. je 10 m²*		Kuolleita korsia 10 m² kohti *Abgestorbene Halme je 10 m²*		Kuolleita korsia % *Abgestorbene Halme %*	
	1. v. nurmi *Rasen des 1. Jahres*	3. v. nurmi *Rasen des 3. Jahres*	1. v. nurmi *Rasen. des 1. Jahres*	3. v. nurmi *Rasen des 3. Jahres.*	1. v. nurmi *Rasen des 1. Jahres*	3. v. nurmi *Rasen des 3. Jahres*	1. v. nurmi *Rasen des 1. Jahres*	3. v. nurmi *Rasen des 3. Jahres*	1. v. nurmi *Rasen des 1. Jahres*	3. v. nurmi *Rasen des 3. Jahres*
Skandia II ..	17/6	18/6	7/7	9/7	2 536	2 880	9.0	0	0.35	0
D 520	17/6	18/6	»	»	3 528	3 000	11.0	0.25	0.31	0.01
D 518	17/6	—	»	—	2 744	—	3.0	—	0.11	—
Brage	16/6	—	»	—	1 344	—	16.0	—	1.19	—
K. e. 62	15/6	—	»	—	4 020	—	31.5	—	0.78	—
Skandia I ...	—	17/6	—	9/7	—	2 460	—	0.25	—	0.01
D 158	—	21/6	—	»	—	840	—	0	—	0
Olsgaraad ...	—	16/6	—	»	—	2 760	—	0	—	0

Eräiden hyönteisten, punkkien ja sienten esiintymisestä nurmiheinissä ja viljalajeissa Jokioisissa kesällä 1935.

Jo aikaisin keväällä löytyi viljalajien juurilta runsaasti juurimatoja. Vähän myöhemmin, ja myös viljalajien tähkälle (röyhylle) tulon aikana sekä sen jälkeenkin, löytyi kuolleiden viljayksilöiden ja versojen tyvestä usein kahukärpäsen *(Oscinis frit)* toukkia. Saman hyönteisen toukka esiintyi yleisesti myöhemmin viljalajien tähkylöiden sisässä. Ne tähkylät, joissa toukka oli sisällä, voitiin helposti tuntea niiden vaillinaisen kehityksen ja likaisenvärisen värjäytymisen perusteella. Kahukärpäsen toukkia löytyi sitäpaitsi runsaasti aronurmikan ylimmän lehtitupen sisältä niistä korsista, joiden röyhy oli vaalennut (vert. siv. 14).

Kirvoja *(Aphididae)* ja marjaluteita *(Dolycoris baccarum)* esiintyi viljalajeissa, varsinkin kaurassa, harvinaisen runsaasti. Marjaluteita tavattiin kasvien eri osissa. Kirvoja oli runsaasti varsinkin kaurojen tähkylänperissä, joissa ne usein esiintyivät tiheinä ryhminä.

[1]) Ensimmäisen vuoden nurmen kokeessa oli kertausruutuja 5, kolmannen vuoden nurmen kokeessa 4. — *Der Versuch mit Rasen des ersten Jahres umfasste 5, der mit Rasen des dritten Jahres 4 Wiederholungsparzellen.*

Mahdollisesti kirvojen runsaudesta johtuen olivat myös leppäpirkot *(Coccinellidae)*, joiden tiedetään käyttävän kirvoja ravinnokseen, suuresti lisääntyneet.

Jo alkukesällä tavattiin kuolleiden viljayksilöiden ja versojen tyvistä paitsi kahukärpäsen, myös kirpan toukkia, jotka olivat jäytäneet kasvin tyven sisustan ontoksi ja turmelleet solukkoja. Elokuussa näkyi viljalajien lehdillä erittäin runsaasti täysimuotoisia kirppoja, jotka kuuluivat lajeihin *Phyllotreta vittula* ja *Chaetocnema Mannerheimi.*

Ripsiäisiä *(Thysanoptera)* esiintyi kaikissa vilja- ja heinälajeissa. Eniten näytti niitä olleen nurmipuntarpäässä. Tarkkaa lajianalyysiä ei suoritettu, mutta näytti siltä, että *Limothrips denticornis*-lajia oli eniten. Eräät muut tarkemmin tutkitut hyönteiset kuuluivat lajeihin *Chirothrips hamatus* ja *Aptinothrips rufus.* Yhtä nurmipuntarpään kortta ja siihen liittyvää tähkää kohti laskettiin monessa tapauksessa satoja ripsiäisiä, sekä täysimuotoisia että toukkia. Niitä oli valkotähkäisillä, mutta myös terveillä korsilla. Esimerkiksi ojan pohjalla kasvavissa terveissä nurmipuntarpääkasvustoissa oli arviolta yhtä runsaasti ja myös samoja ripsiäislajeja kuin ojan reunamilla kasvavissa valkotähkäisissä kasvustoissa (vert. sivut 11—12 ja taulukot 3 ja 4).

Punkkeja etsittiin ainoastaan nurmiheinistä. Jo kesäkuussa löytyi niitä lehtitupen sisältä vaivatta, ja heinäkuussa niiden luku lisääntyi tavattomasti. Suurin osa punkeista kuului lajiin *Pediculopsis graminum. Tarsonemus*-punkkeja esiintyi nähtävästi suhteellisen vähän, sillä niitä löytyi vain muutamalta korrelta.

Punkkien esiintymistä eri-ikäisissä nurminadan niittonurmissa tutkittiin siten, että korsia, joiden röyhy oli kokonaan vaalennut, otettiin laboratorioon, jossa ne pantiin lasilevylle, lehtituppi avattiin ja paljain silmin sekä 51 ja 160 kertaista suurennusta käyttäen tarkastettiin korsi ja lehtituppi. Myös lasilevylle pudonneet punkit otettiin tässä tutkimuksessa huomioon. Työ vaati runsaasti aikaa, josta johtuen voitiin tutkia vain pieni korsimäärä. Kun valkotähkiä nurminadassa kesällä 1935 kuitenkin esiintyi suhteellisen vähän, muodostaa tutkittujen korsien luku n. 25 % ensimmäisen vuoden koenurmen ja n. 50 % kolmannen vuoden nurmen valkotähkämäärästä (vert. taulukko 5). Taulukosta 7 näkyy, että punkkeja löytyi suhteellisesti paljon useammilta kolmannen vuoden nurmessa kasvaneilta kuin ensimmäisen vuoden nurmessa kasvaneilta valkotähkäisiltä korsilta.

Ripsiäisiä ja kärpästoukkia oli vain muutamissa lehtitupissa. Kun nopealiikkeisten ripsiäisten esiintymisen runsaudesta ei edellä

mainittu tutkimustapa anna luotettavaa kuvaa, ei taulukkoon 7 ripsiäisten lukua ole merkitty. Kaikkiaan löytyi valkotähkäisten heinien lehtitupista vain pari ripsiäistä. Ulkona terveistä korsista tehtyjen havaintojen mukaan esiintyi ripsiäisiä nurminadassa niukasti, paljon vähemmän kuin nurmipuntarpäässä (vert. sivu 17).

Punkkeja *(Pediculopsis graminum)* oli runsaasti myös terveissä nurminadoissa. Niinpä heinäkuun 27 p:nä tutkittiin 31 kortta eräästä v. 1933 kylvetystä nurminatayksilöstä, jossa oli 199 tervettä röyhyä, eikä yhtään valkotähkää. Tällöin löytyi 29:n lehtitupen sisästä valkotähkäpunkkeja. Useimmilla korsilla oli punkkeja hyvin runsaasti. Eräiltä korsilta laskettiin 250 kpl. eri kehitysasteella olevaa punkkia, ja oli niitä vieläkin enemmän. Punkkeja oli ylimmän lehtitupen sisällä korren solmusta lähes lehtitupen suulle asti. Useimmat tutkituista korsista olivat saavuttaneet arviolta lähes täyden pituutensa; toiset korret olivat nuorempia.

Heinäkuun 5 p:nä siirrettiin punkkeja *(Pediculopsis graminum)* valkotähkäisistä nurminadoista kolmeen nurminadan nuoreen versoon, joissa röyhy ei vielä ollut tullut ollenkaan esille lehtitupesta. Kaikki saastutetut versot kuuluivat erääseen v. 1933 kylvettyyn Svalöfin myöhäiseen nurminatayksilöön. Saastutus toimitettiin siten, että lehtituppi avattiin varovaisesti ja pieni korren kappale, jossa oli punkkeja, pantiin lehtitupen sisälle. Sitten lehtituppi suljettiin jälleen entiseen asentoonsa ja saastutettu verso merkittiin langalla. Myöhemmin ilmaantui tähän nurminatayksilöön, jossa oli n. 200 kortta, 4 valkotähkää. Saastutetut korret jäivät kuitenkin terveiksi. Kun heinäkuun 21 päivänä, jolloin korret olivat saavuttaneet arviolta täyden pituutensa, saastutetut korret tarkastettiin, oli niissä runsaasti punkkeja. Myös ne korret (4 kpl.), joiden röyhyt olivat vaalenneet, mutta joita ei oltu saastutettu punkeilla, tarkastettiin. Kahdessa näistäkin oli punkkeja, kahdesta niitä ei löytynyt.

Samanlainen koe suoritettiin myös nurmipuntarpäällä. Erään vuonna 1934 kylvetyn nurmipuntarpään yhteentoista versoon siirrettiin punkkeja *(P. graminum)* valkotähkäisen nurmipuntarpään korrelta. Saastutus toimitettiin heinäkuun kolmantena päivänä. Kaikkien saastutettujen versojen muodostamat tähkät jäivät terveiksi. Heinäkuun 27 p:nä tarkastettiin saastutetuista versoista kasvaneet korret ja todettiin, että kuudessa lehtitupessa oli runsaasti punkkeja; viideltä korrelta ei punkkeja löytynyt.

Viljalajeissa ja nurmiheinissä esiintyneistä sienitaudeista tyydytään tässä yhteydessä vain muutamiin mainintoihin.

Ruostesieniä esiintyi Jokioisissa kesällä 1935 yleensä vähän. Niinpä kaurat säilyivät elokuun loppuun asti aivan ruosteettomina.

Taulukko 7. *Valkotähkä-tautisista nurminadoista (Festuca pratensis) 7—9/7 1935 suoritettuja punkkitutkimuksia.*

Tab. 7. *Milbenuntersuchungen, ausgeführt vom 7.—9. VII. 1935 an weissährigen Wiesenschwingeln (Festuca pratensis).*

Nurmen ikä (vuotta) *Alter des Rasens (Jahre)*	Tutkittuja valkotähkäisiä korsia (kpl.) *Untersuchte weissährige Halme (Stck)*			Eri lailla vioittuneita korsia (kpl.) *In verschiedener Weise beschädigte Halme (Stck)*				Myös ylin lehtituppi kuollut (korsia kpl.) *Blattscheide abgestorben (Halme Stck)*	Korsia %, joilta löytyi punkkeja tai kärpästoukkia.[1]) *Halme %, mit Milben oder Fliegenlarven[1])*
	yhteensä *insgesamt*	joilta löytyi punkkeja *mit Milben*	joilta löytyi kärpästoukkia *mit Fliegenlarven*	mutka *Krümmung*	ruskettuma *Bräunung*	kuroutuma *Abschnürung*	syöty poikki *durchgefressen*		
1	85	18	0	39	8	30	0	3	20
3	58	42	7	18	3	28	7	0	85

Vasta syyskuun alussa eräisiin kauran linjoihin ja risteytyspopulatioihin ilmestyi hyvin vähän mustaruostetta. Vehnässä oli vähän ruskearuostetta ja ohrassa kohtalaisesti kääpiöruostetta. Nurmiheinissä oli ruostetta tuskin ollenkaan. Lentonokea oli kaikissa viljalajeissa runsaasti. Viljalajeissa oli, kuten edellä jo mainittiin (sivu 14) runsaasti tautia, jossa oraat tähkälletulon aikaan kuolivat. Paitsi hyönteisiä tavattiin näiden kasvien tyviosissa ja juuristossa yleisesti sienihuovastoa ja usein myös valkeita sienipahkoja. — Ohrassa oli viirutautia.

Nurmipuntarpäässä esiintyi runsaasti erästä tuhosientä, *Mastigosporium album*, joka aiheutti punertavia, lopuksi ruskeita laikkuja melkein kaikkiin nurmipuntarpääyksilöihin. Tauti ilmeni lehdissä, lehtitupessa ja joskus korressakin. Sen esiintymisestä tehtiin erikoishavaintoja, joiden perusteella näytti siltä, että kokonais- ja osittaisvalkotähkäisissä nurmipuntarpääyksilöissä ei tautia esiintynyt sen enempää kuin muissakaan nurmipuntarpäissä. — Nämä tutkimukset suoritettiin siten, että suuri joukko nurmipuntarpääyksilöitä tutkittiin. Sienivioitusten paljous määrättiin 0—10 asteikolla (0 = terve) ja valkotähkäisyys kuvattiin taulukoissa 8—10 esitetyllä tavalla. — Kuitenkin voitiin huomata, että monessa kokonaisvalkotähkäisessä nurmipuntarpäässä oli sienen aiheuttamia laikkuja lehtitupessa heti

---

[1]) Jos ne tapaukset, joissa myös ylin lehtituppi oli kuollut, jätetään huomioon ottamatta samoin kuin ne tapaukset, joissa löytyi kärpästoukkia, oli punkkeja 1. v. nurmessa 21 %:ssa ja 3. v. nurmessa 82 %:ssa tutkituista korsista. — *Wenn die Fälle, in denen auch die oberste Blattscheide abgestorben war, und auch diejenigen Fälle, in denen Fliegenlarven vorkamen, unberücksichtigt bleiben, traten im Rasen des ersten Jahres bei 21 % und im Rasen des zweiten Jahres bei 82 % der untersuchten Halme Milben auf.*

korren ylimmän solmun yläpuolella ja että myös lehtitupen sisäpinta samoin kuin korren kasvuvyöhyke oli tällä kohdalla tummunut. Tummuneissa solukoissa risteili hentoja sienirihmoja.

Kokeita, joissa tutkittiin valkotähkäisyyden esiintymistä erilaisissa kosteussuhteissa kasvatetuissa nurmiheinissä.

Koekasveiksi valittiin 1 niittynurmikka-, 4 timotei-, 4 nurmipuntarpää- ja 3 nurminatayksilöä. Nämä yksilöt oli istutettu peltoon v. 1931, ja olivat ne vuosien kuluessa paisuneet suuriksi mättäiksi. Kukin mätäs jaettiin kesäkuun 5 p:nä 1935 kolmeen yhtä suureen osaan, joista yksi osa jätettiin entiselle kasvupaikalle, toinen osa istutettiin peltoon siten, että se asetettiin pellon pinnalle ja multaa kasattiin juurille ja kolmas osa istutettiin maahan, joka pysyi koko kesän kosteana. Viimemainituista mättäiden osista istutettiin 2 timoteitä, 2 nurmipuntarpäätä ja 2 nurminataa ojan pohjalle siten, että niiden juuristo joutui suureksi osaksi pohjaveteen (ojan pohja kuivui vasta 10/7). Sitäpaitsi 2 timotei-, 2 nurmipuntarpää-, 1 nurminata- ja 1 niittynurmikkamättään kolmannesta istutettiin rautalankaverkkopohjaisiin laatikkoihin (sisämitta 25 + 25 + 25 cm) pantuun peltomultaan, ja laatikot sijoitettiin lammikon rannalle siten, että laatikkojen pohjat koko koeajan olivat vedessä. — Entisille paikoilleen jääneet mättäiden osat mullattiin hyvin ja kasteltiin perusteellisesti kokeen alkamispäivänä. Ne mättäiden kolmannekset, jotka istutettiin pellon pinnalle, asetettiin ½ m:n välimatkoin toistensa viereen siten, että multaukseen käytetty peltomaa muodosti suoran n. 7 m pitkän ja 25 cm korkean harjun. Istutuspäivänä kasteltiin nämäkin mättäät huolellisesti, ja kun sitäpaitsi seuraavina päivinä sattui sateita (ks. taulukko 2), juurtuivat kaikki mättäiden osat hyvin ja muodostivat myöhemmin lehtiä ja korsia.

Kokeen alkaessa alkoivat nurmipuntarpääyksilöiden lehtitupet juuri muodostua. Timotei, nurminata ja niittynurmikka olivat silloin vielä nuorella juurilehtiasteella.

Kokeiden kulkua seurattiin jatkuvasti. Tarkempia muistiinpanoja tehtiin 29/6, 10/7 ja 1/8. Kesäkuun puolivälistä heinäkuun puoliväliin kestäneen yhtäjaksoisen poutakauden vaikutuksesta kärsivät kuivuudesta ne mättäiden osat, joita ei oltu sijoitettu kosteille paikoille. Kokeiden tulokset näkyvät taulukoista 8—10.

Eniten kärsivät kuivuudesta luonnollisesti heinäyksilöiden ne osat, jotka oli istutettu multaharjuun. Niiden korret jäivät säännöllisesti lyhimmiksi ja korsimääräkin jäi yleensä suhteellisen pieneksi.

Sitäpaitsi multaharjulla kasvaneisiin nurmipuntarpäihin ja nurminatoihin kehittyi kokonaisvalkotähkiä verrattain runsaasti (taulukot 8 ja 10). Myös osittaisvalkotähkäisyyttä esiintyi näissä yksilöiden osissa yleensä eniten.

Taulukko 8. *Jaettujen nurmipuntarpää- (Alopecurus pratensis) yksilöiden eri osien kasvattaminen erilaisissa kosteussuhteissa.*

Tab. 8. *Die Erziehung der verschiedenen Klonen der geteilten Wiesenfuchsschwanz- (Alopecurus pratensis-) Individuen unter verschiedenartigen Feuchtigkeitsverhältnissen.*

Yksilö *Individuum*	Kasvupaikka *Standort*	Havaintomerkinnät — *Beobachtungs eintragungen* 29/6 korsia (kpl.) *Halme (Stck)*	korkeus (cm) *Höhe (cm)*	Osittaisvalkotähkiä (0—2) [1]) kpl. *Partial weisse Ähren (0—2)* [1]) *(Stck)* 0	1	2	kokonaisvalkotähkiä (kpl.) *total weisse Ähren*	10/7 kokonaisvalkotähkiä (kpl.) *total weisse Ähren (Stck)*	1/8 korkeus (cm) *Höhe (cm)*
1	ojan pohja *Grabensohle*	44	100	7	37	0	0	0	102
	tavallinen pelto *gemeiner Acker*	69	98	0	60	7	2	6	98
	multaharju *Erdwall*	24	60	0	0	17	7	16	60
2	ojan pohja *Grabensohle*	25	108	15	10	0	0	1	108
	tavallinen pelto *gemeiner Acker*	21	84	0	18	3	0	0	84
	multaharju *Erdwall*	12	50	0	5	3	4	8	50
3	lammikko *Teich* ..	35	120	2	33	0	0	2	120
	tavallinen pelto *gemeiner Acker*	45	112	1	35	8	1	1	116
	multaharju *Erdwall*	25	73	0	0	21	4	12	73
4	lammikko *Teich* ..	56	100	49	6	0	1	1	102
	tavallinen pelto *gemeiner Acker*	40	82	29	7	4	0	0	82
	multaharju *Erdwall*	38	60	0	36	0	2	9	60

Kosteussuhteiden vaikutus valkotähkäisyyteen näkyy parhaiten nurmipuntarpäällä suoritetuissa kokeissa. Niinpä kuivimmassa paikassa kasvaneissa yksilönosissa oli sekä kokonais- että osittaisvalkotähkäisyyttä selvästi eniten (taulukko 8). Sitäpaitsi oli osittaisvalko-

[1]) 0 = täysin terveitä tähkiä — *ganz gesunde Ähren.*
1 = tähkiä, joiden tähkylöistä alle ½ oli vaalennut — *Ähren, von deren Ährchen weniger als ½ abgestorben und gebleicht waren.*
2 = tähkiä, joiden tähkylöistä ½ tai enemmän oli vaalennut — *Ähren, von deren Ährchen ½ oder mehr abgestorben und gebleicht waren.*

Taulukko 9. *Jaettujen timotei- (P h l e u m p r a t e n s e) yksilöiden eri osien kasvattaminen erilaisissa kosteussuhteissa.*

Tab. 9. *Die Erziehung der verschiedenen Klonen- der geteilten Thimothe- (P h l e u m p r a t e n s e-) Individuen unter verschiedenen Feuchtigkeitsverhältnissen.*

Yksilö *Individuum*	Kasvupaikka *Standort*	Havaintomerkinnät — *Beobachtungseintragungen* 29/6 korsia (kpl.) *Halme (Stck)*	29/6 korkeus (cm) *Höhe (cm)*	29/6 kokonaisvalkotähkiä (kpl.) *total weisse Ähren (Stck)*	10/7 osittaisvalkotähkäisyys keskim.[1] *partial weisse Ähren im Mittel*[1]	10/7 kokonaisvalkotähkiä (kpl.) *total weisse Ähren (Stck)*	1/8 korsia (kpl.) *Halme (Stck)*	1/8 korkeus (cm) *Höhe (cm)*	1/8 osittaisvalkotähkäisyys keskim.[1] *partial weisse Ähren im Mittel*[1]	1/8 kokonaisvalkotähkiä (kpl.) *total weisse Ähren (Stck)*
1	ojan pohja *Grabensohle*	40	50	0	0	0	47	80	0	0
	tavallinen pelto *gemeiner Acker*	34	40	0	0	0	40	68	0	0
	multaharju *Erdwall*	19	23	0	vähän *wenig*	0	19	58	vähän *wenig*	1
2	ojan pohja *Grabensohle*	24	45	0	vähän *wenig*	0	33	86	vähän *wenig*	0
	tavallinen pelto *gemeiner Acker*	36	47	0	vähän *wenig*	0	36	68	vähän *wenig*	0
	multaharju *Erdwall*	20	30	0	1/2	0	31	47	1/2	0
3	lammikko *Teich* ..	68	80	0	0	0	68	97	0	0
	tavallinen pelto *gemeiner Acker*	48	55	0	0	0	48	74	0	1
	multaharju *Erdwall*	31	38	0	1/4	0	31	56	1/4	0
4	lammikko *Teich* ..	57	75	0	1/8	0	57	94	1/8	0
	tavallinen pelto *gemeiner Acker*	52	45	0	vähän *wenig*	0	52	61	vähän *wenig*	0
	multaharju *Erdwall*	39	42	0	1/5	0	43	59	1/5	0

tähkäisyyttä entisille kasvupaikoilleen jätetyissä yksilöiden osissa runsaammin kuin ojan pohjalle ja lammikon reunalle siirretyissä klooneissa.

Myös nurminadalla suoritetuissa kokeissa voitiin selvästi todeta, että kuivimmassa kasvupaikassa kasvaneisiin klooneihin muodostui eniten kokonaisvalkotähkiä (taulukko 10). Osittaisvalkotähkäisyyttä ei nurminadoissa ollenkaan esiintynyt. Eikä myöskään voitu todeta minkäänsuuntaista eroavaisuutta valkotähkäisyydessä alkuperäisellä paikallaan ja kosteaan kasvupaikkaan siirrettyjen nurminatamätäsosien välillä.

Ainoaan niittynurmikkayksilöön, joka oli kokeiltavana ei muodostunut kokonaisvalkotähkiä ollenkaan. Osittaisvalkotähkäisyyttä-

[1]) Murtoluvut osoittavat, miten mones osa tähkylöistä on keskimäärin surkastunut. — *Die Bruchzahlen geben an, der wievielte Teil der in der Ähre enthaltenen Ährchen durchschnittlich verkümmert ist.*

Taulukko 10. *Jaettujen nurminata- (F e s t u c a p r a t e n s i s) ja niittynurmikka- (P o a p r a t e n s i s) yksilöiden eri osien kasvattaminen erilaisissa kosteussuhteissa.*

Tab. 10. *Die Erziehung der verschiedenen Klonen der geteilten Wiesenschwingel- (F e s t u c a p r a t e n s i s-) und Wiesenrispengras- (P o a p r a t e n s i s-) Individuen unter verschiedenen Feuchtigkeitsverhältnissen.*

Yksilö *Individuum*	Kasvupaikka *Standort*	Havaintomerkinnät — *Beobachtungseintragungen* 29/6			10/7		1/8			
		korsia (kpl.) *Halme (Stck)*	korkeus (cm) *Höhe (cm)*	kokonaisvalkotähkiä (kpl.) *total weisse Ähren (Stck)*	osittaisvalkotähkäisyys keskim.¹) *partielle Weissährigkeit im Mittel*	kokonaisvalkotähkiä (kpl.) *total weisse Ähren (Stck)*	korsia (kpl.) *Halme (Stck)*	korkeus (cm) *Höhe (cm)*	osittaisvalkotähkäisyys keskim.¹) *partielle Weissährigkeit im Mittel*	kokonaisvalkotähkiä (kpl.) *total weisse Ähren (Stck)*
F. prat. 1	ojan pohja *Grabensohle*	—	—	—	0	0	45	81	0	0
	tavallinen pelto *gemeiner Acker*	—	—	—	0	0	32	65	0	0
	multaharju *Erdwall*	—	—	—	0	0	55	62	0	6
2	lammikko *Teich*	—	—	—	0	0	71	100	0	0
	tavallinen pelto *gemeiner Acker*	—	—	—	0	0	71	67	0	0
	multaharju *Erdwall*	—	—	—	0	0	35	51	0	1
3	ojan pohja *Grabensohle*	51	50	0	0	1	53	74	0	1
	tavallinen pelto *gemeiner Acker*	38	34	0	0	0	—[1]	—[1]	—[1]	—[1]
	multaharju *Erdwall*	42	40	0	0	0	66	46	0	18
Poa prat.	lammikko *Teich*	85	90	0	0	0	85	91	0	0
	tavallinen pelto *gemeiner Acker*	40	56	0	vähän *wenig*	0	40	58	vähän *wenig*	0
	multaharju *Erdwall*	28	40	0	vähän *wenig*	0	31	52	runsaasti *viel*	0

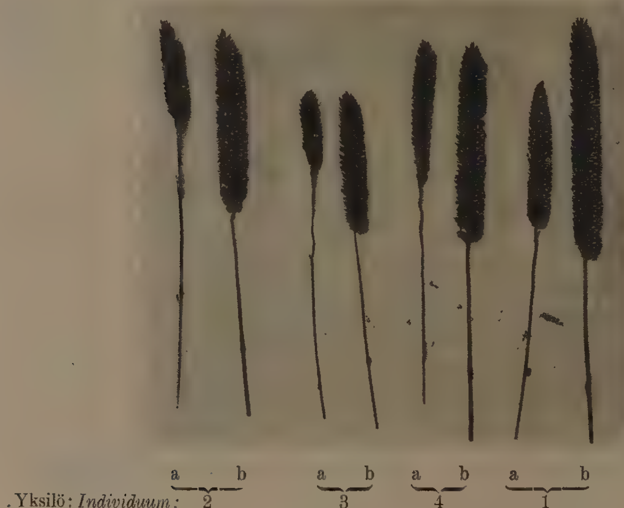
kään ei lammikon reunaan siirretyissä klooneissa esiintynyt. Entiselle paikalleen jätettyyn yksilön kolmannekseen muodostui osittaisvalkotähkäisyyttä vähän, multaharjuun istutettuun runsaasti. Osittaisvalkotähkäisyys ilmeni niittynurmikassa sen röyhyn yksityisten tähkyläin, varsinkin latvatähkyläin, kuolemisena ja vaalenemisena.

Myöskään näissä kokeissa olleissa timoteiyksilöissä ei kokonaisvalkotähkäisyyttä sanottavasti esiintynyt. Sen sijaan osittaisvalkotähkäisyyttä oli runsaasti, eniten kuivimmalla kasvupaikalla (taulukko 9). Eri yksilöt erosivat tässä suhteessa huomattavasti toisistaan. Niinpä kahdessa yksilössä esiintyi osittaisvalkotähkäisyyttä kaikilla kasvupaikoilla, kahdessa ainoastaan multaharjuun istute-

[1]) Kuoli 10/7—1/8 välisenä aikana. — *Starb in der Zeit vom 10. VII.—1. VIII. ab.*

tuissa klooneissa. Timotein osittaisvalkotähkäisyys ilmeni säännöllisesti siten, että tähkän tyvitähkylät olivat surkastuneet pieniksi valkeiksi suikaleiksi. Kuvassa 3 on nähtävänä tyypillisiä tähkiä multaharjuun (a) ja kosteaan kasvupaikkaan (b) siirretyistä timoteiklooneista.

Kuivuuden vaikutusta nurmipuntarpäähän tutkittiin myös siten, että nurmipuntarpäämätäs jaettiin kymmeneen osaan, jotka istu-



Kuva 3. Osittaisvalkotähkäisiä (a) ja terveitä (b) timotein tähkiä. (Orig.)
Abb. 3. Partial weisse (a) und gesunde (b) Ähren von Timothe.

tettiin pieniin ruukkuihin. Ruukut asetettiin laboratoriohuoneeseen etelänpuoleiselle ikkunalle. Nurmipuntarpäässä ei tällöin vielä ollut yhtään tähkää näkyvissä, mutta lehtitupet olivat jo pitkälle kehittyneet.

Osa näistä ruukkuviljelyksistä jätettiin kokonaan kastelematta, jolloin juurilehdet kuivuivat jo muutamassa tunnissa. Lehtitupen sisään jääneet korren ja tähkän aiheet säilyivät tuoreina parin päivän ajan.

Toisia ruukkuviljelyksiä kasteltiin ensimmäisinä päivinä riittävästi. Sitten kastelemista vähitellen niukennettiin, kunnes lopuksi kasvit kuolivat. Riittävän kastelun aikana nurmipuntarpäät pääsi-

vät hyvään kasvun alkuun. Kastelua vähennettiin kuitenkin jo ennen kuin tähkät tulivat näkyviin ja tapahtui tähkälletulo hitaasti. Tähkissä ilmeni pian osittaisvalkotähkäisyyttä. Kokeen jatkuessa vaaleni tähkä toisensa jälkeen kokonaan ja lopuksi olivat kaikki tähkät vaalenneet juurilehdistön säilyessä vielä tämän jälkeenkin suureksi osaksi elävänä.

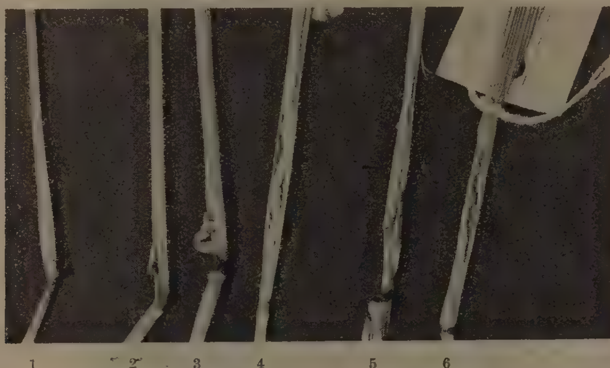


Kuva 4. Nurmipuntarpään (*Alopecurus pratensis*) korsia, joihin on syntynyt mutkia ja ryppyjä sen johdosta, että korsi on sidottu lehtituppeen. Kuva on otettu 5 pv. sitomisen jälkeen. (Orig.)
Abb. 4. Halme von Wiesenfuchsschwanz (Alopecurus pratensis), an denen Biegungen und Falten entstanden sind, weil der Halm an die Blattscheide gebunden ist. Das Bild ist 5 Tg nach dem Abbinden aufgenommen worden. (Orig.)

Valkotähkäisyyden esiintymisestä nurmiheinissä, joissa korsi oli sidottu lehtituppeen.

Näitä kokeita suoritettiin nurmipuntarpäällä, nurminadalla ja timoteilla. Kokeisiin valittiin versoja, joissa tähkä (röyhy) oli enintään puoleksi vielä lehtitupen sisässä tai oli juuri vapautunut lehtitupesta siten, että tähkän (röyhyn) tyvi oli kohonnut enintään 2 cm lehtitupesta. Korsi sidottiin lehtituppeen kalastajanlangalla siten,

että side kiristi lehtitupen tiukasti korren yläosaan. Siteeseen kiinnitettiin lappu, johon merkittiin sitomispäivä. Kokeita tarkastettaessa huomattiin, että muutamissa tapauksissa sitominen oli aiheuttanut korren murtumisen siteen kohdalla. Sitäpaitsi eräissä tapauksissa oli siteen kiristys aiheuttanut sen, että nestevirtaus korressa oli siteen kohdalla häiriytynyt, josta johtuen siteen yläpuolella olevat kasvinosat olivat kuolleet ja vaalenneet siteen alapuolella olevien osien



Kuva 5. Nurmiheinien korsia, joihin on syntynyt mutkia. Vasemmalta lukien ensimmäisessä korressa, jonka kasvuvyöhyke on työntynyt lehtitupesta ja katkennut, on vioitus tapahtunut luonnollisella tavalla. Toiset vioitukset on aiheutettu siten, että korsi on sidottu lehtituppeen. (Orig.)

Abb. 5. Wiesengrashalme, an denen Krümmungen entstanden sind. Bei dem (von links gerechnet) ersten Halm, dessen meristematische Wachstumszone aus der Blattscheide hervorgedrungen und abgebrochen ist, ist die Beschädigung in natürlicher Weise eingetreten. Die anderen Beschädigungen sind dadurch hervorgerufen worden, dass der Halm an die Blattscheide gebunden worden ist. (Orig.)

jäädessä eläviksi. Ne korret, joissa tällaisia vioittumia havaittiin, poistettiin tutkimusmateriaalista. Seuraavassa esitetyt koetulokset on siis saatu niistä kokeista, joissa siteen puristus ei suoranaisesti aiheuttanut korteen näkyvää vauriota.

Kun kokeet suoritettiin kentällä, ei voitu välttää sitä, että koekasveihin pääsi hyönteisiä ja punkkeja. On myös mahdollista, että siteen suoranainen puristus jossain määrin vaikutti nestevirtaukseen korressa silloinkin, kun korsi ei näkyvästi vioittunut. Niinpä eräissä tapauksissa, joissa sidottu korsi ja tähkä jäivät eläviksi, oli runsaasti punkkeja *(Pediculopsis graminum)* kerääntynyt heti siteen alapuolelle korren ja lehtitupen väliin, jota ilmiötä ehkä voidaan pitää merkkinä siitä, että nestepaine näissä solukoissa oli tavallista suurempi. Että näkyviä vaurioita sitomiskohdassa ilmeni vain harvoissa tapauksissa

silloinkin, kun side esti korren tunkeutumisen lehtitupesta, on ymmärrettävissä osaksi korren yläosan solukkojen lujuuden perusteella. Sitäpaitsi se, että korren latvaosa paksunee alaspäin, joten korren kasvaessa siteen puristus suurenee, helpoitti kokeen teknillistä suoritusta.

Sitomispäivästä lukien 3—4 viikon kuluttua tuotiin sidotut kasvit laboratorioon ja tutkittiin. Tällöin todettiin m. m. seuraavat tapaukset:

1) Tähkän (röyhyn) työntyminen lehtitupesta jatkui. Korressa ei näkynyt sanottavia epämuodostumia.

2) Tähkä (röyhy) ei päässyt edelleen työntymään lehtitupesta. Korren kasvuvyöhyke muodostui normaalia huomattavasti paksummaksi.

3) Tähkän (röyhyn) työntyminen lehtitupesta jatkui. Korren kasvuvyöhykkeessä näkyi ryppyjä (kuva 4). Tämä tapaus oli harvinainen.

4) Tähkä (röyhy) ei päässyt edelleen työntymään lehtitupesta. Korren kasvuvyöhykkeessä näkyi ryppyjä (kuva 4, keskimäisen korren yläosa).

5) Tähkä (röyhy) ei päässyt edelleen työntymään lehtitupesta. Korren kasvuvyöhyke mutkistui lehtitupen sisällä (kuva 5 4—6).



Kuva 6. Nurmiheinien korsia, joissa korren mutkistunut kasvivyöhyke on työntynyt lehtitupesta esille. (Orig.)

Abb. 6. Wiesengrashalme, bei denen die gekrümmte meristematische Wachstumszone aus der Blattscheide hervorgedrungen ist. (Orig.)

6) Tähkä (röyhy) ei päässyt edelleen työntymään lehtitupesta. Korren kasvuvyöhyke mutkistui ja mutka työntyi ulos lehtitupesta (kuvat 5 2—3 ja 6).

7) Tapauksissa 5 ja 6 kasvuvyöhyke usein taittui (kuva 5 5). Tällöin tähkä (röyhy) säännöllisesti kuoli ja vaaleni.

8) Tähkä (röyhy) vaaleni usein myös silloin, kun korren kasvuvyöhyke mutkistui, vaikka se ei katkennut.

9) Sitäpaitsi tapauksissa 4 syntyi joskus kokonaisvalkotähkiä.
10) Tapauksissa 1—3 ei kokonaisvalkotähkiä muodostunut.

Taulukoissa 11—13, joissa esitetään tarkempia tietoja koetuloksista, on tapaukset 1 ja 2 laskettu yhteen ja summa on merkitty sarekkeeseen »ei vioittumaa».

Taulukosta 11 näkyy 118:n nurmipuntarpään verson sitomiskokeen tulokset. Kasvupiste mutkistui n. 70 %:ssa tapauksista. Kokonaisvalkotähkiä syntyi 40 eli n. 34 %.

Taulukko 11. *Nurmipuntarpään (Alopecurus pratensis) tähkien sitomiskokeet kesällä 1935.*[1])

Tab. 11. *Die im Sommer 1935 ausgeführten Versuche des Abbindens von Ähren des Wiesenfuchsschwanzes (Alopecurus pratensis).*[1])

Sitomispäivä *Tag des Abbindens*	Korsia (kpl.) *Halme (Stck)*	Valkotähkiä (kpl.) *Weissähren (Stck)*	Vioittuneita ja terveitä korsia (kpl.) *Beschädigte und gesunde Halme (Stck)*			
			Ei vioittumaa *Keine Beschädigung*	Ryppyjä *Fältelungen*	Mutka lehtitupen sisässä *Krümmung in der Blattscheide*	Mutka työntynyt lehtitupesta ulos *Krümmung aus der Blattscheide hervorgedrungen*
Nurmi kylvetty v. 1934 (1. v. nurmi). — *Rasen im J. 1934 gesät (Rs. d. 1. Jahres)*						
16/6	27	13	10	5	12	0
29/6	8	3	0	2	5	1
30/6	11	4	2	1	8	0
Nurmi kylvetty ennen vuotta 1934 (vanhempi nurmi). — *Rasen vor 1934 gesät (älterer Rasen)*						
4/6	16	4	7	0	6	3
8/6	14	4	3	0	8	3
9/6	8	1	0	0	6	2
12/6	18	6	1	0	15	2
16/6	14	6	2	0	12	0
3/7	2	0	2	0	0	0
1. v. nurmet *Rs. d. 1. Jahres*	46	43 %	26 %	17 %	54 %	3 %
vanh. nurmet *ält. Rasen* ..	72	28 %	21 %	0 %	65 %	14 %

Nurminadan sidottuihin korsiin kehittyi valkotähkiä paljon vähemmän kuin nurmipuntarpäähän. Taulukosta 12 näkyy, että 181:sta sidotusta versosta vain 19:ssa, eli n. 10 %:ssa kaikista tapauksista kehittyi kokonaisvalkotähkä. Kuitenkin muodostui kokonaisvalkotähkiä sidotuista korsista suhteellisesti paljon enemmän kuin luonnollisella tavalla. Taulukosta 5 näkyy, että vertailevissa nurminadan

[1]) Sitomattomista tähkistä vaaleni vähemmän kuin 1 %. — *Von den unabgebundenen Ähren wurden weniger als 1 % hell.*

laatukokeissa oli valkotähkiä vain 0.1—0.5 %; monissa nurminatayksilöissä vaalenivat ainoastaan sidotuista korsista kehittyneet röyhyt kaikkien muiden röyhyjen jäädessä terveiksi.

Taulukko 12. *Nurminadan (Festuca pratensis) röyhyjen sitomiskokeet kesällä 1935.*

Tab. 12. *Die im Sommer 1935 ausgeführten Versuche des Abbindens von Ähren des Wiesenschwingels (Festuca pratensis).*

Sitomispäivä *Tag des Abbindens*	Korsia (kpl.) *Halme (Stck)*	Valkotähkiä (kpl.) *Weissähren (Stck)*	Vioittuneita ja terveitä korsia (kpl.) *Beschädigte und gesunde Halme (Stck)*			
			Ei vioittumaa *Keine Beschädigung*	Ryppyjä *Fälteltungen*	Mutka lehtitupen sisässä *Krümmung in der Blattscheide*	Mutka työntynyt lehtitupesta ulos *Krümmung aus der Blattscheide hervorgedrungen*
Nurmi kylvetty v. 1934 (1. vuoden nurmi). — *Rasen im J. 1934 gesät (Rs. d. 1. Jahres)*						
24/6	2	0	0	1	1	0
29/6	13	5	5	3	3	2
30/6	11	2	3	4	3	1
6/7	28	4	3	13	6	6
10/7	20	1	5	10	4	1
12/7	4	0	0	2	0	2
Nurmi kylvetty ennen v. 1934 (vanhempi nurmi). — *Rasen vor 1934 gesät (Älterer Rasen)*						
24/6	1	1	0	0	1	0
29/6	12	1	7	1	3	1
30/6	5	0	1	0	4	0
2/7	10	0	7	3	0	0
3/7	23	1	17	5	1	0
6/7	9	1	5	3	1	0
10/7	31	2	19	7	2	3
12/7	12	1	10	1	1	0
1. v. nurmi *Rs. d. 1. Jahres*	78	15 %	21 %	42 %	22 %	15 %
vanh. nurmi *ält. Rasen* ..	103	7 %	64 %	19 %	13 %	4 %

Niissä sidotuissa nurminadoissa, jotka oli kylvetty v. 1934, muodostui kokonaisvalkotähkiä noin kaksi kertaa niin paljon kuin vanhemmissa kasvustoissa. Myös mutkia ja ryppyjä muodostui vuonna 1934 kylvettyihin nurminatoihin suhteellisesti paljon enemmän (42 % ja 37 %) kuin vanhempiin nurminatoihin (19 % ja 17 %).

Timoteillä suoritetuissa kokeissa saatiin samansuuntaisia tuloksia (taulukko 13) kuin edellä esitetyissä nurminatakokeissa. Valkotähkiä ja mutkia syntyi timoteissa kuitenkin suhteellisesti vähemmän.

Taulukko 13. *Timotein (Phleum pratense) tähkien sitomiskokeet kesällä 1935.*

Tab. 13. *Die im Sommer 1935 ausgeführten Versuche des Abbindens der Ähren von Timothe (Phleum pratense).*

Sitomispäivä *Tag des Abbindens*	Korsia (kpl.) *Halme (Stck)*	Valkotähkiä (kpl.) *Weissähren (Stck)*	Vioittuneita ja terveitä korsia (kpl.) *Beschädigte und gesunde Halme (Stck)*			
			Ei vioittumaa *Keine Beschädigung*	Ryppyjä *Fältelungen*	Mutka lehtitupen sisässä *Krümmung in der Blattscheide*	Mutka työntynyt lehtitupesta ulos *Krümmung aus der Blattscheide hervorgedrungen*
Nurmi kylvetty v. 1934 (1. vuoden nurmi). — *Rasen im J. 1934 gesät (Rs. d. 1. Jahres)*						
24/6	1	0	0	0	1	0
29/6	12	1	1	8	3	0
30/6	7	1	2	2	3	0
3/7	16	1	1	14	1	0
6/7	11	3	2	7	1	1
12/7	12	0	3	9	0	0
Nurmi kylvetty ennen v. 1934 (vanhempi nurmi). — *Rasen vor 1934 gesät (ältere Rasen)*						
24/7	13	4	4	3	6	0
30/6	10	0	5	4	1	0
2/7	19	0	13	5	0	1
3/7	31	0	23	7	1	0
1. v. nurmi *Rs. d. 1. Jahres*	59	10 %	15 %	68 %	15 %	2 %
vanh. nurmi *ält. Rasen*	74	5 %	61 %	26 %	11 %	1 %

Jotta päästäisiin osapuilleen selville siitä miten suuri luonnollinen vastus heinän korrella on voitettavana sen työntyessä lehtitupesta, suoritettiin elokuun puolivälissä 1935 nurminadan myöhäisversoista muutamia tätä kysymystä koskevia mittauksia. Koekasveiksi valitut nurminadat olivat juuri tulleet täydelle röyhylle. Mittaukset suoritettiin seuraavasti:

Tutkittavat versot katkaistiin korren ylimmän solmun alapuolelta. Lehtituppi avattiin varovaisesti solmun yläpuolella olevan korren kasvuvyöhykkeen kohdalta ja kasvuvyöhyke katkaistiin terävällä veitsellä. Korren latva-osaan, röyhyn tyveen, sidottiin lanka, jonka toiseen päähän kiinnitettiin punnuksia. Tämän jälkeen kohotettiin korsi lankoineen ja punnuksineen varovasti ilmaan pitäen kiinni korren solmun tyvipuolesta. Tällöin jäivät punnukset riippumaan korren ja sitä ympäröivän lehtitupen välisen puristuksen ja hankauksen varaan.

Tällaisiin mittauksiin käytettiin vain 6 nurminadan versoa, sillä kun mittaukset suoritettiin vasta elokuun puolivälissä, jolloin meillä

nurmiheinien varsinainen röyhylletuloaika on jo ohitse, päätettiin varsinaiset vertailevat kokeet tässä suhteessa jättää seuraavaan kesään.

Kokeiden tulokset (taulukko 14) osoittavat, että nurminadan korren ja lehtitupen välinen puristus ja hankaus on ainakin eräissä tapauksissa varsin suuri, ja että se eri versoissa on suuresti erilainen.[1])

Taulukko 14. *Mittauksia nurminadan (Festuca pratensis) korren ja lehtitupen välisen puristuksen ja hankauksen suuruudesta.*
Tab. 14. *Messungen der Grösse von Druck und Reibung zwischen Halm und Blattscheide des Wiesenschwingels (Festuca pratensis).*

Kylvetty (v.) *Gesät (Jahr)*	Koe (N:o) *Versuch (Nr.)*	**Kokeissa käytetyt punnusmäärät ja aika, joka kului siitä, kun korsi alkoi valua lehtitupesta, siihen asti, kun se kokonaan siitä irtosi (sek.)** *Die bei den Versuchen verwandten Gewichtsmengen sowie die Zeit, die zwischen dem Beginn des Herausfliessens des Halmes aus der Blattscheide und seinem endgültigen Heraustreten aus ihr verstrich (Sek.)*				
		500 g	700 g	1 000 g	1 500 g	2 000 g
1934	1	kesti *hielt*	kesti *hielt*	kesti *hielt*	kesti *hielt*	62 sek.
»	2	»	»	»	»	kesti *hielt*
»	3	»	»	»	»	14 sek.
1933	4	»	»	10 sek.		
»	5	»	»	30 sek.		
»	6	»	39 sek.			

Tutkimuksia kauran ja kevätvehnän osittaisvalkotähkäisyyden esiintymisestä erilaisissa koeolosuhteissa.

Kauran osittaisvalkotähkäisyystutkimuksiin käytettiin kasveja, jotka olivat kasvaneet erilaisissa kasvualustoissa ja erilaisissa valaistussuhteissa. Kevätvehnätutkimukset rajoittuvat muutamiin havaintoihin eräistä kevätvehnälaaduista, jotka olivat kasvaneet kasvualustassa, josta kasvinravintoaineiden saanti oli niukka.

Eräs koe, jossa kauran annettiin kasvaa hyvin kasvinravintoaineköyhässä kasvualustassa ja jossa tuhoeläinten pääsy kokeeseen estettiin, järjestettiin kevättalvella 1935 laboratoriohuoneessa seuraavasti:

Sata Pelson kauran jyvää pestiin formaliiniliuoksella (1/300 15 min.) maaliskuun 26 p:nä. Seuraavana päivänä pantiin pestyt

[1]) Kun korsi kuolee (valkotähkät) kutistuu se kuivuessaan kokoon, jolloin se helposti irtoaa lehtitupesta. — On todennäköistä, että kasvavassa kasvissa luonnollinen hankaus ei ole niin suuri kuin näissä kokeissa, sillä korren jatkuvasti kasvaessa ei liikkeelle panevaa voimaa tarvita.

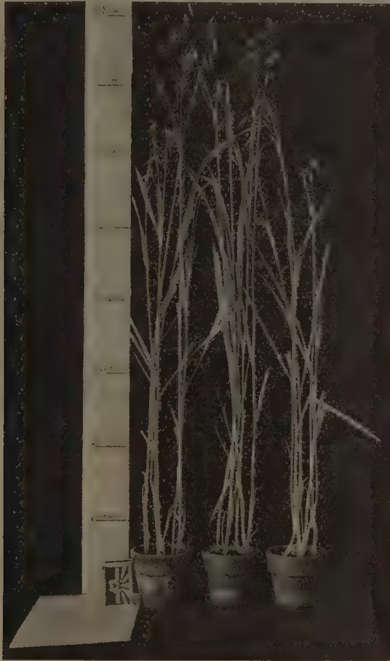
jyvät itämään lautaselle, kostealle imupaperille. Lautanen peitettiin lasilevyllä. Kun jyvät olivat itäneet, poistettiin lasilevy ennenkuin oraiden kärjet siihen koskettivat. Vesijohtovedellä kastelemalla pidettiin imupaperi koko koeajan niin kosteana, että kaurojen vedensaanti oli riittävä.



Kuva 7. Imupaperialustalla kasvaneita kauroja. (Orig.)
Abb. 7. Auf einer Unterlage von Fliesspapier gewachsener Hafer. (Orig.)

Kaurat (kuva 7) kehittivät 45 kortta, joiden keskimääräinen pituus oli 21.0 cm. Röyhyjen nivelluku vaihteli yhdestä kolmeen ollen keskimäärin 2.0. Nivelten kohdalle ei muodostunut ainoatakaan röyhyn sivuhaaraa eikä tähkylää. Tyypillisiä valkosuikaleita (kuva 9) muodostui koko kokeessa 5 kappaletta; suurin osa tähkylänaiheista oli surkastunut pieniksi paljain silmin tuskin nähtäviksi suikaleiksi. Kuitenkin muodostui kunkin röyhyn latvaan yksi tähkylä. Tähkylöistä yhdessä oli 2 jyvää, 21:ssä 1 jyvä ja 23 tähkylää ei muo-

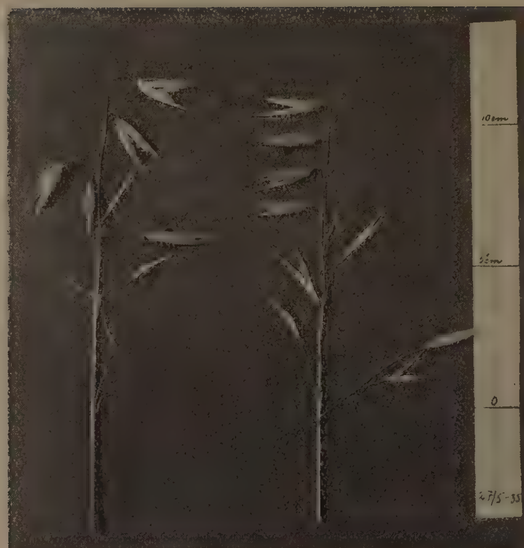
dostanut yhtään jyvää. Muodostuneiden jyvien itävyys tutkittiin elokuun 26 p:nä järjestetyssä idätyskokeessa, jolloin todettiin, että kaikki jyvät itivät ja kehittivät terveen oraan. — Tässä kokeessa olleissa kasveissa ei näkynyt minkäänlaisia eläimiä.



Kuva 8. Kasvinravintoaineköyhässä maassa kasvavia kauroja. (Orig.)
Abb. 8. Hafer in pflanzennährstoffarmemBoden. (Orig.)

Samoin eräs koesarja, jossa kaurojen mineraali-ravinnonsaanti oli myöskin niukka, mutta kuitenkin paljon runsaampi kuin edellä-esitetyssä kokeessa, suoritettiin kevättalvella laboratoriohuoneessa ja voitiin todeta, ettei tuhoeläimiä kokeissa ollut. Nämäkin kokeet tehtiin kevättalvella.

Kasvualustana käytettiin lannoittamatonta turve-lehtimulta sekoitusta. Multa pantiin pieniin ruukkuihin (ruukkujen koko näkyy kuvasta 8), joihin kuhunkin (8/2) kylvettiin 6 kauran jyvää. Tällaisia kokeita suoritettiin 6. Neljässä kokeessa itivät kaikki 6 jyvää; yh-



Kuva 9. Kasvinravintoaineköyhässä maassa kasvaneiden kaurojen röyhyjä. (Orig.)
Abb. 9. Rispen von in nährstoffarmem Boden gewachsenem Hafer. (Orig.)



Kuva 10. Kasvinravintoaineköyhässä maassa kasvaneiden kaurojen röyhyjä. (Orig.)
Abb. 10. Rispen von in nährstoffarmem Boden gewachsenem Hafer. (Orig.)

dessä kokeessa iti 5 ja yhdessä 3 jyvää. Kaurat olivat eri risteytysten F_3-polvea (taulukko 15). Vesijohtovedellä kastelemalla huolehdittiin siitä, että kaurat koko koeajan saivat riittävästi vettä.

Kokeissa kaurat kasvoivat heikosti. Lehdistä suuri osa punertui, kellastui ja kuoli kokeen kuluessa. Röyhyt jäivät pieniksi ja tähkylöitä muodostui vähän. Monet tähkylät eivät muodostaneet jyviä. Valkosuikaleiden (kuva 9) luku oli jokseenkin yhtä suuri kuin tähkyläluku. Sitäpaitsi melkoiseen osaan röyhyjen nivelistä ei tähkylöitä ollenkaan muodostunut (kuva 10). Valkosuikaleisuus ilmeni eri kasveissa eri lailla. Useimmiten olivat valkosuikaleet röyhyn tyviosassa (kuva 9), mutta yleisesti myös röyhyn keski- ja latvaosassa (kuva 10). — Kaurat muodostivat niukasti sivuversoja, eikä sivuversoihin yleensä muodostunut röyhyä.

Taulukossa 15 on esitetty eräitä numerotietoja näissä kokeissa olleiden kaurojen pääkorresta. Tässä niinkuin seuraavissakin taulukoissa (taulukot 16 ja 17) on käytetty eräitä nimityksiä, jotka vaatinevat selostuksen:

Valkosuikaleiden koko on ilmaistu luvuilla 1—3. Tällöin
1 = suikale aivan pieni (esim. kuva 10, kolmas röyhy vasemmalta, nivelessä, johon alin tähkylä on kiinnittynyt).
2 = keskikokoinen suikale (esim. kuva 9, vasemman puoleisen röyhyn alimmassa nivelessä).
3 = iso suikale (esim. kuvassa 9, oikeanpuoleisen röyhyn useimmat suikaleet).

Tähkylättömällä nivelellä tarkoitetaan röyhyn niveltä, jossa kaikki tähkylän aiheet ovat surkastuneet joko kokonaan tai suikaleiksi. - Tähkylöiksi on laskettu kaikki vaalenemattomat (elävät) tähkylät kiinnittämättä huomiota siihen, muodostuiko niihin jyviä tai ei. Sarekkeeseen »jyviä» on viety vain ne jyvät, jotka näyttivät täysin kehittyneiltä. Taulukoihin 15 ja 17 on sitäpaitsi merkitty »ytimettömien jyvien» luku; näissä tapauksissa ovat vain kaleet ja helpeet täysin kehittyneet. — Röyhyn pituus on mitattu röyhyn alimmasta nivelestä latvatähkylän (resp. suikaleen) tyveen; korren pituus mitattiin korren tyvestä röyhyn alimpaan niveleen.

Kauran samojen risteytyspopulatioiden siementä kylvettiin kevättalvella 1935 myös kasvihuoneeseen multaan, joka oli saanut runsaan täyslannoituksen (m^2:ä kohti 130 g kotkafosfatia, 70 g 40 % kalisuolaa ja 20 g kalkkisalpietaria). Kaurat kasvoivat kasvihuoneen lattialla. Pohjois- ja itäpuolella kasvoi korkeita tomaatteja ja länsipuolella aikaisemmin kylvettyä rehevää kevätvehnää. Ympäröivät kasvit taipuivat osittain kaurojen päälle ja varjostivat niitä. Ainoastaan etelän puolelta n. 1 m leveällä alalla pääsi valo esteettömästi vaikuttamaan reunimaisina oleviin kauroihin. Kauroja tarkastettaessa todettiin, että ne kaurayksilöt, jotka saivat eniten valoa, olivat täysin terveet ja erittäin rehevät. Sen sijaan varjoon jääneissä

Taulukko 15. *Yhdistelmiä eräistä havaintomerkinnöistä, joita tehtiin kasvinravintoaineköyhällä kasvualustalla kasvaneista kauroista.*

Tab. 15. *Zusammenstellungen von Beobachtungsaufzeichnungen über auf pflanzennährstoffarmer Unterlage gewachsenen Hafer*

Risteytys (F_3-polvi) *Kreuzung (F_3-Generation)*	Ruukun n:o *Nr. des Blumentopfes*	Yksilöitä ruukussa (kpl.) *Individuen im Blumentopf (Stck)*	Yksilöä kohti keskim. *Durchschn. je Individuum*		Pääkorren röyhyssä keskim. *Durchschn. an der Rispe des Haupthalmes*					Suikaleita tähkyläluvusta (%) *Flissige Ährchen unter den frischen Ährchen (%)*			
			Pääkorren pituus (cm) *Länge des Haupthalmes*	Pääkorren röyhyn pituus (cm) *Länge der Rispe des Haupthalmes*	Kehittyneitä tähkylöitä kpl. *Entwickelte Ährchen (Stck)*	Jyviä, kpl. *Körner (Stck)*	Ytimettömiä jyviä (kpl.) *Kernlose Ährchen (Stck)*	Niveliä (kpl.) *Knoten (Stck)*	Tähkylättömiä niveliä kaikista nivelistä (%) *Ährchenlose Knoten unter den gesamten Knoten*	1-suikaleita *Flissige Ährchen, Grösse 1*	2-suikaleita *Flissige Ährchen, Grösse 2*	3-suikaleita *Flissige Ährchen, Grösse 3*	yhteensä *insgesamt*
Liberty × Orion II	1	6	64.5	9.5	5.4	3.8	3.2	4.8	29.2	11.1	37.0	29.5	77.6
Esa × Kruunu	2	6	51.9	7.0	4.3	1.2	4.8	3.8	46.7	35.3	29.4	52.9	117.6
Sixty days × Warane ..	3	6	61.8	9.9	6.3	8.8	3.2	4.8	10.4	21.1	34.2	34.2	89.5
Warane × Orion II ...	4	5	39.8	7.3	3.8	3.3	2.5	4.6	39.1	11.3	17.6	22.2	151.1
Saagirikas × Sixty days													
A	5	3	69.8	10.8	7.5	7.5	5.0	4.0	22.2	20.0	33.3	40.0	93.3
B	6	6	64.6	11.2	5.8	5.4	2.8	4.6	21.7	20.7	27.6	96.6	144.9

kaurayksilöissä oli valkosuikaleisuutta; eniten varjostetuissa yksilöissä oli valkosuikaleisuutta runsaimmin. Eniten valoa saaneetkin kaurat saivat valoa sentään vähän vähemmän kuin laboratoriohuoneessa kasvaneet kaurat.[1])

Varjostuksen vaikutusta kauraan tutkittiin tarkemmin kentällä suoritetuissa erikoiskokeissa. Nämä kokeet tehtiin siten, että kaura kylvettiin kahdeksalle 1 m^2:n suuruiselle koeruudulle, jotka oli sijoitettu itä-länsisuunnassa yhteen riviin yhden metrin välimatkoin. Koealueen pohjoispuolella n. 30 m:n päässä kokeesta oli metsä, joka kaartui myös kentän itäpuolelle vähän kauempana ja



Kuva 11. Pelson kauralla järjestetty varjostuskoe. (Orig.)
Abb. 11. Beschattungsversuch mit Pelso-Hafer. (Orig.)

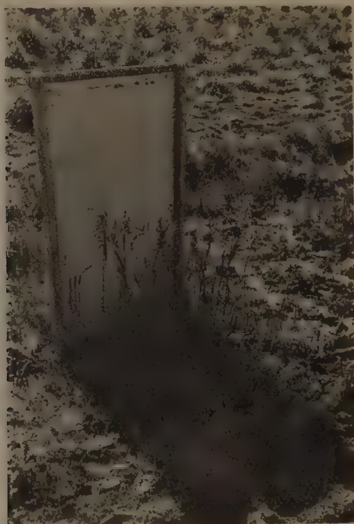
suojasi koetta pohjois-itätuulilta. Idästä lukien ensimmäiselle ja viidennelle koeruudulle tehtiin salpietarisäkeistä varjostuskehä, joka varjosti näitä koeruutuja kaikilta ilmansuunnilta (kuva 11). Kehäin korkeus oli 105 cm ja sisämitta 65 × 65 cm. Toinen ja kuudes koeruutu varjostettiin etelän ja pohjoisen puolelta. Varjostimien koko oli sama kuin edellä esitetyssä koejäsenessä, ja olivat varjostimet 65 cm:n päässä toisistaan. Kolmas ja seitsemäs koeruutu varjostettiin vain etelän puolelta ja neljäs ja kahdeksas koeruutu jätettiin kokonaan varjostamatta.

Koekasvina oli Pelson kaura. Se kylvettiin kesäkuun 26 p:nä 15 cm:n rivivälein (varjostimet asetettiin paikoilleen heti sen jälkeen, kun kaura oli noussut oraalle). Maa kasteltiin heti kylvön jälkeen perusteellisesti, ja kun kesäkuun 28 ja 29 päivinä sattui vielä pieniä

[1]) Tämä todettiin valon mittauksilla.

sateita ja sää oli lämmin, orastuivat kaurat nopeasti. Tämän jälkeen seurasi pitkä poutakausi (taulukko 2) ja oraat kärsivät pahasti kuivuudesta. Kasvu jäi heikoksi siitäkin syystä, että maa oli laiha ja heikosti lannoitettu (Maatalouskoelaitoksen Maanviljelyskemian ja -fysiikan Osaston tutkimustodistuksen mukaan oli fosforihappoluku hyvin pieni, 1.2).

Kun loppukesä oli viileähkö ja melko sateinen, eivät kaurat tuleentuneet, vaan ne korjattiin vielä vihreinä syyskuun 7 päivänä.



Kuva 12. Etelän puolelta varjostettuja kauroja. (Orig.)
Abb. 12. Von Süden her beschatteter Hafer. (Orig.)

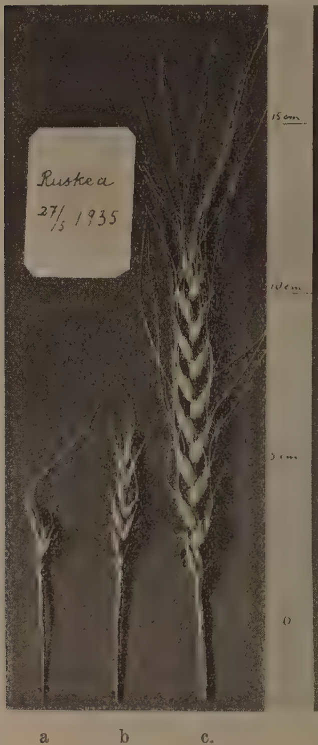
Taulukosta 16 näkyy, että kaura jäi matalaksi, röyhy lyhyeksi, röyhyn nivel- ja tähkyläluku pieneksi ja että valkosuikaleisuutta esiintyi yleensä runsaasti. Heikoimmin kasvoi kaura kaikilta ilmansuunnilta varjostetuilla (täysvarjostus) koeruuduilla. Tässä koejäsenessä tapahtui kauran röyhylletulo myöhimmin, korsi ja röyhy jäivät keskimäärin lyhimmiksi ja hyvin hennoiksi; tähkyläluku ja röyhyn nivelluku oli pienempi kuin muissa koejäsenissä. Tyhjiä niveliä oli lähes puolet röyhyjen koko nivelluvusta, eli suhteellisesti monta kertaa enemmän kuin muissa koejäsenissä. Samoin valkosuikale- % tähkylämäärästä oli monta kertaa suurempi kuin lie-

Taulukko 16. *Pelson-kauralla suoritetun varjostuskokeen tulokset.*

Tab. 16. *Ergebnisse des Beschattungsversuches mit Pelso-Hafer.*

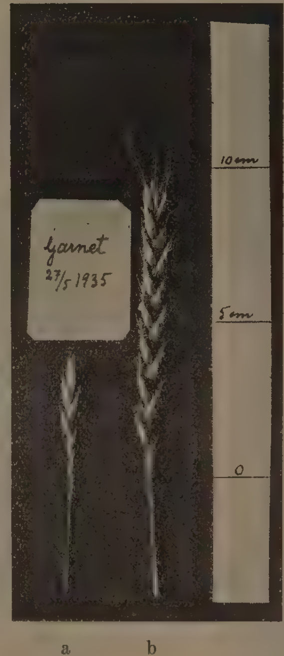
Varjostussuhteet *Beschattungsverhältnisse*	Yksilöitä (kpl.) *Individuen (Stck)*	Pääkorren pituus keskim. (cm) *Durchschnittl. Länge des Haupthalmes*	Pääkorren röyhy (keskim.) *Rispe des Haupthalmes (durchschn.)*: Pituus (cm) *Länge (cm)*	Kehittyneitä tähkylöitä (kpl.) *Entwickelte Ährchen (Stck)*	Niveliä (kpl.) *Knoten (Stck)*	Tähkylättömiä niveliä kaikista nivelistä % *Ährchenlose unter den gesamten Knoten (%)*	Tähkylämäärästä (%) *von der Ährchenmenge (%)*: 1-suikaleita *Flissige Ährchen, Grösse 1*	2-suikaleita *Flissige Ährchen, Grösse 2*	3-suikaleita *Flissige Ährchen, Grösse 3*	yht. suikaleita *Flissige Ährchen insgesamt*	Suikaleettomia yksilöitä kokoyksilömäärästä % *Von der gesamten Menge der Individuen solche ohne flissige Ährchen, %*	Röyhylletulo *Ausschossen der Rispen*: Röyhyn kärki näkyvissä *Spitze der Rispe sichtbar*	Röyhy puoleksi näkyvissä *Rispe halb sichtbar*	Täydellä röyhyllä *Mit voller Rispe*
Täysvarjostus *Vollbeschattung*	140	44.3	4.8	2.1	2.0	46.4	44.3	25.2	15.1	84.6	2.9	10/8	13/8	16/8
Varjostus S- ja N puolella *Beschattung im S u. N* ..	166	50.6	7.8	8.3	3.2	3.7	3.6	8.0	7.5	19.1	25.0	6/8	11/8	13/8
Varjostus S-puolella (S-puoli) .... *Beschattung im S (S-Seite)*	74	48.4	6.8	7.1	3.0	6.8	7.4	4.0	10.0	21.4	35.2	5/8	10/8	13/8
Varjostus S-puolella (N-puoli) *Beschattung im S (N-Seite)*	34	55.1	9.0	10.3	3.5	0.0	0.0	2.0	2.7	4.9	55.9			
Varjostamaton *Unbeschattet*	195	47.2	7.5	8.3	3.2	4.4	3.5	6.3	8.6	18.1	43.0	4/8	9/8	12/8

vemmin varjostetuilla ja varjostamattomilla koeruuduilla kasvaneissa kauroissa. Varsinkin pieniä suikaleita oli paljon. Yksilöitä, joissa



Kuva 13. Kasvinravintoaineköyhässä (a ja b) ja runsaasti kasvinravintoaineita sisältäneessä maassa (c) kasvaneiden »Ruskea»-kevätvehnien tähkiä. (Orig.)

Abb. 13. Ähren des Sommerweizens »Ruskea», in pflanzennährstoffarmem (a und b) sowie in -reichem Boden (c) gewachsen. (Orig.)



Kuva 14. Kasvinravintoaineköyhässä (a) ja runsaasti kasvinravintoaineita sisältäneessä maassa (b) kasvaneita »Garnet»-kevätvehnän tähkiä. (Orig.)

Abb. 14. Ähren des Sommerweizens »Garnet», in pflanzennährstoffarmem (a) sowie in -reichem Boden (b) gewachsen. (Orig.)

valkosuikaleisuutta ei ollenkaan esiintynyt, oli täysvarjostetuilla koeruuduilla vain 2.9 % koko yksilömäärästä.

Toisten koejäsenten koetulosten väliset erot olivat pienemmät. Esimerkiksi kahdelta puolelta varjostettujen ja kokonaan varjostamattomien kaurojen eroavaisuudet olivat keskimäärin yleensä mi-

tättömät. Tällöin on kuitenkin syytä ottaa huomioon, että ruudun pohjoispuolella oleva valkoinen varjostin heiasti valoa kasveille (kuva 11), joten on mahdollista, että se sen sijaan, että olisi varjostanut, on voinut vaikuttaa jopa päinvastaisesti.

Niillä koeruuduilla, jotka varjostettiin vain etelän puolelta (kuva 12) joutuivat varjostinta lähinnä olevat kaurat olemaan enemmän varjossa kuin ne kaurat, jotka kasvoivat saman koeruudun pohjoisreunassa. Tämä johtui luonnollisesti m. m. siitä, että aamu- ja iltapäivisin varjostimen varjo ei langennut koko koeruudulle, joten ainoastaan lähinnä varjostinta kasvaneet kaurat olivat koko päivän varjossa. Kun silmämääräisestikin voitiin huomata eroja m. m. valkosuikaleisuuteen nähden koeruudun pohjois- ja eteläosissa kasvaneiden kaurojen välillä, korjattiin ja tutkittiin kaurat erikseen koeruudun kummaltakin puoliskolta. Taulukon 16 luvut osoittavat, että vähemmän varjostetut kaurat (N-puoli) ovat kehittyneet paljon paremmin kuin ruudun eteläpuoliskolla (S-puoli) kasvaneet enemmän varjossa olleet kaurat. Samasta taulukosta näkyy sitäpaitsi, että kaurat, jotka kasvoivat etelän puolelta varjostetun koeruudun pohjoisreunassa, kasvoivat jopa paremmin kuin varjostamattomalla koeruudulla; esimerkiksi valkosuikaleisuutta oli näissä kauroissa vähiten. — Tässä yhteydessä on syytä huomauttaa, että varjostimet luonnollisesti vaikuttivat paitsi koeruutujen valaistussuhteisiin, myöskin tuulisuus- ja kosteussuhteisiin. Yksistään etelänpuolelle asetetunkin varjostimen vaikutus voi tässä suhteessa olla melkoinen, sillä kuten edellä jo huomautettiin, heikensi koealueen lähistöllä oleva metsä suuresti pohjois- ja itätuulien vaikutusta koealueella.

Kauratutkimusten ohella suoritettiin myös kevätvehnällä eräs pieni koesarja, jossa tehtiin havaintoja kevätvehnän kehityksestä olosuhteissa, joissa kasvinravintoaineiden saanti kasvualustasta oli niukka. Nämä kokeet suoritettiin samalla tavoin kuin vastaavat kauralla tehdyt kokeet (sivut 33—35): Siemenet kylvettiin 7/3 lannoittamattomaan multaan pieniin ruukkuihin, kuhunkin 10 siementä. Kastelemalla pidettiin multa koko koeajan kosteana. Siemenistä orastui 6—10 kpl., ja kukin taimi kehitti lyhyen korren ja pienen tähkän. Taulukosta 17, johon yhteenvedot tehdyistä havainnoista on koottu, näkyy lisäksi, että tähkät kehittyivät vaillinaisesti. Niiden alimmat tähkylät surkastuivat joko kokonaan (kuva 13 a), pieniksi suikaleiksi (kuva 13 b) tai jyvättömiksi tähkylöiksi (kuva 14 a). Tuhoeläimiä ja -sieniä ei näissä kasveissa esiintynyt. Myöskään valon puute ei ainakaan ratkaisevasti ole voinut olla tähän syynä, sillä samat vehnälaadut muodostivat runsaasti lannoitetussa kasvihuone-

Taulukko 17. *Yhteenvetoja eräistä havaintomerkinnöistä, joita tehtiin kasvinravintoaineköyhällä kasvualustalla kasvaneista kevätvehnistä.*
Tab. 17. *Zusammenstellungen aus einigen Beobachtungsaufzeichnungen, die über auf pflanzennährstoffarmer Unterlage gewachsenem Sommerweizen gemacht worden sind.*

Vehnälaatu *Weizensorte*	Ruukun N:o *Blumentopf Nr.*	Yksilöitä ruukussa (kpl.) *Individuen im Blumentopf (Stck)*	Yksilöä kohti kesk. *Durchschn. je Individuum*: Pääkorren pituus (cm) *Länge des Haupthalmes (cm)*	Yksilöä kohti kesk. *Durchschn. je Individuum*: Pääkorren röyhyn pituus (cm) *Länge der Rispe des Haupthalmes (cm)*	Pääkorren tähkässä keskim. *Durchschnittl. in d. Ähre d. Haupthalmes*: Kehittyneitä tähkylöitä (kpl.) *Entwickelte Ährchen (Stck)*	Jyviä (kpl.) *Körner (Stck)*	Ytimettömiä jyviä (kpl.) *Kernlose Körner (Stck)*	Niveliä (kpl.) *Knoten (Stck)*	Tähkylättömiä niveliä kaikista nivelistä (%) *Ährchenlose unter den gesamten Knoten*
Ruskea kevätvehnä A..	7	6	35.2	4.5	8.0	0.4	7.6	13.2	39.4
» » B..	8	10	33.6	3.2	5.6	1.3	4.3	11.4	51.5
Hope » A..	9	7	36.4	4.2	7.2	2.2	5.0	11.5	38.0
» » B..	10	10	32.0	2.9	6.7	0.2	6.5	10.6	36.8
Garnet »	11	7	31.2	3.1	5.8	1.2	4.6	8.6	32.6

mullassa komeita täyteläisiä tähkiä (kuvat 13 c ja 14 b), vaikka kasvihuoneessa, kuten valonmittauksilla todettiin, kasvit saivat vähän niukemmin valoa kuin ruukkukokeissa.

Havainto- ja koetulosten tarkastelua.

Edellä esitetyissä tutkimuksissa kiinnitettiin päähuomio nurmiheinien kokonaisvalkotähkäisyyteen sekä nurmiheinien, kauran ja kevätvehnän eräisiin osittaisvalkotähkäisyysilmiöihin.

N u r m i h e i n i e n k o k o n a i s v a l k o t ä h k ä i s y y t t ä ilmenee vuosittain, kuitenkin eri vuosina ja eri paikoin hyvin eri suurissa määrin. Tauti ilmestyy yleensä kasvien ollessa määrätyllä kehitysasteella, jonka seikan käytännön maanviljelysmiehetkin ovat huomanneet. Niinpä Osuusliike Hankkija r. l:n siemenosaston johtaja K. I. Tuominen eräässä sanomalehtihaastattelussa (1935, 16/7) lausuu: »Näyttääkin siltä, että heinän niittoa on syystä pyritty viime päivinä joudutamaan. Timoteissa alkoi näet näkyä valkopäitä sitä enemmän mitä lopummalleen matkani läheni».

Tätä valkotähkäisyysilmiötä, ovat m. m. Schöyen (1891 y. m.), Trybom (1894 ja 1895), Reuter (1895 y. m.), Kaufmann (1925), Schwarz ja Tomaszewski (1929 ja 1930), Pohjakallio (1930), von Oettingen (1932 b) ja Trubig (1933) tutkineet. On voitu osoittaa, että valkotähkäisyyden syynä näissä tapauksissa on korren kasvuvyöhykkeen vioittuminen useimmiten ylimmän, mutta joskus myös jonkun muun solmun yläpuolella. Kasvuvyöhykkeen

vioittuminen tapahtuu korren ollessa nuorella asteella ja valkotähkät ilmestyvät tähkän (röyhyn) ollessa vielä osittain lehtitupen sisällä tai kohta sen jälkeen, kun tähkä (röyhy) on vapautunut lehtitupesta. Näin ollen jäävät valkotähkäiset korret yleensä muita lyhyemmiksi. Kasvuvyöhykkeen vioittumat esiintyvät mutkistumisina (kuvat 15 ja 16), tyypillisinä kuroutumina, joissa solukot osaksi ovat vielä eläviä (ks. VON OETTINGEN, 1932, kuva, p. 293) tai kurou-



Kuva 15. Luonnollisella tavalla mutkistunut nurminadan (*Festuca pratensis*) korren kasvuvyöhyke. (POHJAKALLIO 1930).

Abb. 15. In natürlicher Weise gekrümmte meristematische Wachstumszone im Halm des Wiesenschwingels (Festuca pratensis). (POHJAKALLIO 1930).



Kuva 16. Luonnollisella tavalla mutkistunut nurminadan (*Festuca pratensis*) korren kasvuvyöhyke. (POHJAKALLIO 1930).

Abb. 16. In natürlicher Weise gekrümmte meristematische Wachstumszone im Halm des Wiesenschwingels (Festuca pratensis). (POHJAKALLIO 1930).

tumina, jotka kokonaan ovat ruskettuneet. Valkotähkä irtoaa vedettäessä (vieläpä tuulen vaikutuksesta) helposti lehtitupesta.

Nurmiheinien kokonaisvalkotähkäisyyden pääasiallisina aiheuttajina tutkimissaan tapauksissa pitävät REUTER (esim. 1900) ja KAUFMANN (1925) punkkeja, VON OETTINGEN (1932) ripsiäisiä ja MERKENSCHLAGER ja KLINKOWSKI (1928), SCHWARZ ja TOMASZEWSKI (1929 ja 1930), MERKENSCHLAGER (1930 ja 1933), POHJAKALLIO (1930) sekä TRUBIG (1933) parasiiteista riippumattomia tekijöitä.

Vanhempien tutkimusten perusteella ehti vakiintua se käsitys, että nurmiheinien valkotähkäisyys johtuu yleensä eläintuhoista. Lukuisten kokonaisvalkotähkäisyyttä aiheuttavain eläinlajien ja niiden tuhojen kuvauksista onkin jo paisunut laaja kirjallisuus. Näin ollen

lienee syytä aluksi tarkastella, onko käsitys parasiiteista riippumattoman valkotähkäisyyden esiintymisestä riittävästi perusteltu.

Kokeita, joissa nurmikasvien valkotähkäisyyttä olisi tutkittu sterileissä olosuhteissa, ei tietääkseni ole suoritettu. Kuitenkin voitaneen pitää varmana, että niissä kokeissa, joissa Schwarz ja Tomaszewski (1930, p. 431) lannoittivat ruukuissa kasvaneita niittynurmikoita suurilla ammoniumnitratimäärillä, ei kokonaisvalkotähkäisyys johtunut ainakaan eläintuhoista.

Esiintyykö pelloilla ja niityillä parasiiteista vieläpä eläimistäkään riippumatonta valkotähkäisyyttä ei luonnollisesti ole yhtä eksaktisesti osoitettavissa kuin laboratoriossa suoritetuissa kokeissa. Kuitenkin on merkillepantavaa, että monet tutkijat kertovat nurmiheinien valkotähkäisyydestä, jonka aiheuttajaa ei löytynyt. Niinpä Reuter (1895, p. 11) mainitsee tapauksista, joissa nurmiheinissä oli runsaasti kokonaisvalkotähkäisyyttä, mutta mitään eläimiä ei hän lehtitupista löytänyt. Kun hänestä tuho kuitenkin suuresti muistutti Schöyenin (1891) kuvaamia eläintuhoja, otaksui Reuter, että tuhon aiheuttajat olivat jo poistuneet lehtitupista. Tullgren mainitsee käsikirjassaan (1929, p. 733), että valkotähkäpunkin *(Pediculopsis graminum)* aiheuttama valkotähkäisyys on Ruotsissa yleinen ilmiö, mutta usein saa turhaan etsiä punkkeja valkotähkistä. Myös Kaufmann (1925, p. 540) sanoo, että tuhansissa nurmiheinien kokonaisvalkotähkäisyystapauksissa tuhon aiheuttajaa ei löydy ja päättelee. että se on silloin jo poistunut lehtitupesta. Lisäksi Schwarz ja Tomaszewski (1929, p. 101) ovat huomanneet runsaasti kokonaisvalkotähkiä, joista tarkoin mikroskooppisin tutkimuksinkaan ei löytynyt parasiitteja eikä parasiittien aiheuttamaa vioitusta.

Kesällä 1929 suoritin eräitä tutkimuksia Hankkijan kasvinjalostuslaitoksen koekentillä Tammistossa runsaana esiintyneestä nurmiheinien valkotähkäisyydestä (Pohjakallio 1930). Nämä tutkimukset suoritin yliopistollisena maanviljelyszoologian laudaturtyönä, ja tarkoitukseni oli määrätä lajilleen valkotähkissä esiintyvät eläinlajit. Tässä mielessä tutkin tarkasti useita satoja valkotähkiä, mutta lyösin kaikkiaan vain pari kärpästoukkaa ja ripsiäistä[1]) enkä yhtään punkkia. Yleensäkin oli kesällä 1929 Tammistossa hyvin vähän viljelyskasvien tuhoeläimiä. Tästä esimerkkinä mainittakoon, että samana kesänä juurikasveissa esiintyvien kirppojen tuhojen torjumistapojen selvittämiseksi järjestetyistä kokeista ei saatu käyttökelpoisia tuloksia,

---

[1]) Nurmiheinien ripsiäisistä sanoo Kaufmann (1925, p. 523—524), että ne ovat hyvin sääsuhteista riippuvaisia. Määrättyinä vuosina ja vuodenaikoina esiintyvät ne epidemisesti, toisina aikoina on niistä tuskin jälkeäkään nähtävissä.

sillä kirppoja oli niin vähän, että ne eivät aiheuttaneet sanottavaa tuhoa.

Näiden tutkimusteni johdosta Hukkinen (1935 b, p. 105) m. m. lausuu: »Dazu kam noch der Umstand, dass ich, als ich auf Pohjakallios Untersuchungsstelle Gelegenheit hatte — wenn auch nur vorübergehend — diese Pflanzen (*Festuca*-Bestände) zu besichtigen, auf denselben solche totale Weissährigkeit mit ihren *Tarsonemus*-Milben feststellte».

Hukkinen ei tätä havaintoaan tehnyt samana vuonna, kun tämän kirjoittaja teki k. o. tutkimuksensa. Näin ollen Hukkisen havainto ei saata minua epäilemään, että olisin tutkimuksissani erehtynyt. Olen yhtä varma siitä, että kesällä 1929 ei tutkimissani kasvustoissa punkkeja ainakaan sanottavasti ollut, kuin siitäkin, kuten edellä huomautin, että kirppoja samana kesänä ei sanottavasti juurikasveissa esiintynyt, vaikkakin niitä jonakin toisena vuonna voidaan tavata hyvinkin runsaasti.

Tammistossa kesällä 1929 esiintynyttä nurmiheinien kokonaisvalkotähkäisyyttä ei voitu pitää myöskään sienituholaisten aiheuttamana.

Edellä esitetyt seikat viittaavat siihen, että parasiiteista riippumatonta valkotähkäisyyttä saattaa jopa runsaastikin ilmetä myös peltoviljelyksissä. Että myös muut tekijät kuin eläinten ja sienten hyökkäykset sinänsä voivat vaikuttaa nurmiheinien kokonaisvalkotähkäisyyden esiintymisen runsauteen, ovat monet kokeet ja havainnot osoittaneet. Niinpä jo aikaisemmin (Pohjakallio, 1930) olen osoittanut, että kahdesta nurminatalinjasta, jotka yhtä aikaa tulivat röyhylle, sairastui toinen verrattain ankarasti valkotähkäisyyteen, kun taas toisessa ei juuri ollenkaan valkotähkiä esiintynyt. Näin ollen kasvin sisäiset tekijät on valkotähkäisyyskysymyksessä otettava huomioon, esiintyköön niiden vaikutus kestävyytenä parasiittisia hyökkäyksiä vastaan tai suoranaisemmin, kuten edellämainitussa tapauksessa ilmeisesti oli asian laita. Sitäpaitsi olen todennut tapauksia, joissa luonnonvaraisten nurmipuntarpääkasvustojen (sivut 11—12), timoteiniittonurmen (sivu 13) ja erikoiskokeisiin otettujen nurmipuntarpää- ja nurminatayksilöiden (sivut 20—23) kokonaisvalkotähkäisyyteen vaikuttivat kasvualustaan liittyvät ulkonaiset tekijät. Schwarz ja Tomaszewski (1930) ovat selostaneet nurmiheinien samantapaista kasvualustasta johtuvaa valkotähkäisyyttä. Myös Kaufmann (1925, p. 501) on huomannut, että nurmiheinien kokonaisvalkotähkäisyyttä esiintyy usein laikuttain.

Eläintuhoista riippumattomain valkotähkäisyystekijäin vaikutukseen viittaavat myös ne kesällä 1935 (taulukko 5) sekä jo v. 1929 (Pohjakallio 1930) tekemäni havainnot tapauksista, joissa ensimmäisen vuoden nurminatanurmissa esiintyi enemmän kokonaisvalkotähkäisyyttä kuin vanhemmissa nurmissa. On näet luonnollista ja

yleisesti tunnettuakin (ks. Reuter, kertomus v:lta 1899, p. 25; Saalas, 1933, p. 92; Schwarz ja Tomaszewski, 1930, p. 437), että tuholaisten esiintyminen vanhoissa nurmissa on runsaampaa kuin nuorissa, joten myös tuholaisten aiheuttamaa valkotähkäisyyttä pitäisi vanhoissa nurmissa olla enemmän kuin nuorissa. Reuter (kertomus v:lta 1899, p. 25) sanookin: »Kylvetyistä niityistä ovat tavallisesti vanhimmat enemmän kuin nuoremmat hävitystyön alaisia, vaikka kohta toisen, jopa ensi vuodenkin nurmet joskus voivat tulla hyvin tuntuvassa määrin turmelluiksi». — Mielenkiintoista on, että Jokioisissa kesällä 1935 tutkimissani tapauksissakin, joissa valkotähkäisyyttä siis oli eniten ensimmäisen vuoden nurmessa, näytti punkkien määrä 1. v. nurmessa vanhempiin nurmiin verraten olleen suhteellisen pieni (taulukko 7 ja sivu 17). Näihin tapauksiin verrattavissa on myös se havainto (Pohjakallio, 1930, p. 8), että keväällä kulotetussa niittynurmikkakasvustossa esiintyi yhtä runsaasti valkotähkäisyyttä kuin muuallakin.

Vielä mainittakoon tapaus, jossa jäätyneessä maassa talvehtineeseen kylänurmikkaan *(Poa annua)* ilmestyi valkotähkiä kohta sen jälkeen, kun ilman lämpötila hetkeksi kohosi +12°C:en (Schwarz ja Tomaszewski, 1930, p. 430).

Kaiken edelläesitetyn perusteella näyttää todistetulta, että nurmiheinien kokonaisvalkotähkäisyys voi johtua myös parasiiteista riippumattomista tekijöistä. Sitäpaitsi on todennäköistä, että tällaista valkotähkäisyyttä esiintyy yleisesti ja runsaasti.

Mitä eläinten aiheuttamaan kokonaisvalkotähkäisyyteen tulee, tiedetään, että on useita tuholaisia, kuten perhos- ja kärpästoukkia y. m., joiden osuutta valkotähkäisyysilmiön syntymiseen pidetään riittävästi selvitettynä. M. m. Jokioisissa kesällä 1935 tavattiin aronurmikassa *(Poa trivialis)* runsaasti kokonaisvalkotähkäisyyttä, joka helposti voitiin tuntea kahukärpäsen *(Oscinis frit)* aiheuttamaksi (sivu 16). Näissä tapauksissa kasvuvyöhyke korren ylimmän solmun yläpuolelta oli syöty poikki. Lähellä vioituspaikkaa olevat solukot olivat ruskettuneet ja tältä kohdalta korren sisältä löytyi toukka;[1]) ympäristössä oli runsaasti toukan ulosteita.

Punkkien ja ripsiäisten aiheuttamat vioitukset eivät ole yhtä eksaktisesti tunnettavissa. Sitäpaitsi näitä kysymyksiä selvittelevät kokeelliset tutkimukset ovat vielä puutteelliset. Näin ollen on luonnollista, että esiintyy erilaisia käsityksiä siitä, mikä osuus punkeilla ja ripsiäisillä on nurmiheinien kokonaisvalkotähkien syntymisessä.

---

[1]) Kontrollin vuoksi kasvatettiin muutamista toukista täysmuotoisia hyönteisiä.

Reuter ja Kaufmann ovat tutkimustensa perusteella tulleet siihen käsitykseen, että punkit, lähinnä valkotähkäpunkki *(Pediculopsis graminum)*, mutta myös heinäpunkki *(Tarsonemus culmicola)* ja lisäksi vähemmässä määrin esiintyvät *T. spirifex* sekä äkämäpunkit *Eriophyes tenuis* ja *E. cornutus*, muodostavat eläinryhmän, joka on suurimpana syynä nurmiheinien kokonaisvalkotähkäisyyteen.[1]) Nämä tutkimukset osoittavat, että *Pediculopsis graminum* on yleinen kaikilla tavallisilla nurmiheinillämme. Myös *Tarsonemus culmicola* esiintyy usein runsaana monilla heinälajeilla.

Kuten tunnettua, ovat kyseessä olevat punkit lähes mikroskooppisen pieniä. Reuterin (1900) mukaan on valkotähkäpunkin naaras 220—270 μ pitkä ja 90—105 μ leveä. Paisuneena se on kuitenkin helposti paljain silmin nähtävä: 1 900 μ pitkä, 750 μ leveä ja 500 μ paksu. Heinäpunkki on vähän pienempi (n. 200 μ pitkä) eikä hedelmöitettynä sanottavasti paisu. Kaufmann (1925, p. 505—506) lausuu punkkien kokoon viitaten »Erstaunlich bleibt jedoch, dass schon wenige Exemplare dieser oder einer speterhin besprechenden Milbenart Schrumpfungserscheinungen an einem Halme hervorrufen, die in keinem Verhältnis zu der Tätigkeit dieser kleinen Milben stehen». Kun *Tarsonemus*-punkki Kaufmannin tutkimusten mukaan esiintyi vähälukuisena, korkeintaan 6—10 yksilöä yhdellä korrella, otaksuu hän (p. 519), että ne erittävät jotain nestettä, joka aiheuttaa ravintohäiriöitä, sillä muuten hänestä on vaikea käsittää, että ne voivat aiheuttaa valkotähkäisyyttä. Myös Tullgren (1929, p. 729) huomauttaa, että valkotähkävioitukset tuntuvat ihmeteltävän ankarilta muutamien punkkien aiheuttamiksi, elleivät punkkien eritteet tavalla tai toisella ottaisi siihen osaa. — Siitä, erittävätkö nämä punkit kasvien solukkoja tuhoavia aineita, ei tiedetä mitään varmaa.

Nurmiheinissä yleisimmin esiintyvän punkkilajin, valkotähkäpunkin *(Pediculopsis graminum)*, biologiasta ja elintavoista antavat Reuter ja Kaufmann jossain määrin toisistaan eroavan kuvan. Kuitenkin molempain tutkijain käsityksen mukaan (Reuter, kertomus v:lta 1905, p. 3 ja Kaufmann, 1925, p. 541) elävät nämä punkit korren kuoltua mädänsyöjinä. Sitäpaitsi von Oettingen (1927) kertoo, että valkotähkäpunkki esiintyy hyvin usein kahukärpäsen ja muiden kärpästoukkien vioittamissa solukoissa.[2]) Tällaisiin käsityksiin ja havaintoihin viitaten Schwarz ja Tomaszewski (1930, p. 440) huomauttavat, että *Pediculopsis graminum* kehittyy useissa tapauksissa voimakkaimmin aikaisemmin vioittuneissa kasvin solu-

[1]) Amerikassa tunnetaan lisäksi eräitä muita punkkilajeja, joiden selitetään aiheuttavan valkotähkäisyyttä nurmiheinissä.

[2]) Sama havainto tehtiin Jokioisissa kesällä 1935.

koissa, jolloin se ei ole taudin aiheuttaja vaan haavaloinen. Punkki tavataan vioittuneissa solukoissa silloinkin, kun itse taudin syy ei enää ole todettavissa, ja tällöin luullaan punkkia usein ainoaksi taudin aiheuttajaksi.

Ei kuitenkaan näytä siltä, että valkotähkäpunkki olisi pelkästään mädänsyöjä tai haavaloinen. Esimerkiksi kesällä 1935 tavattiin tätä punkkia, vieläpä suurin määrin ja kaikkia kehitysasteita, täysin terveiltä näyttävistä nurmiheinistä (ks. sivu 18). Nämä havainnot viittaavat samalla siihen, että valkotähkäpunkki, vaikka sitä esiintyy heinän korrella, myös sen kasvuvyöhykkeellä, runsaasti, ei ainakaan aina aiheuta korressa ja tähkässä näkyvää vioitusta. Merkille pantavaa on, että niissäkään kokeissa, joissa punkkeja siirrettiin aivan nuoriin versoihin (sivu 18) ja joissa kasvin myöhemmällä kehitysasteella korren ja lehtitupen välistä löytyi runsaasti valkotähkäpunkin eri kehitysasteita, ei valkotähkiä muodostunut.

Mikä merkitys valkotähkäpunkilla *(Pediculopsis graminum)* kokonaisvalkotähkäisyyden aiheuttajana on, ei siis tähänastisten tutkimusten perusteella ole lopullisesti selvitetty. Varmana voidaan kuitenkin pitää, että se korren kasvuvyöhykkeessä esiintyessäänkään ei aina aiheuta valkotähkäisyyttä. Sitäpaitsi tiedetään sen hyvin viihtyvän muista syistä vioittuneissa solukoissa. *Pediculopsis*-punkin esiintymisen lehtitupen sisällä ei siis tarvitse merkitä sitä, että valkotähkä olisi sen aiheuttama. — Ja niissä tapauksissa, joissa punkkia ei löydy, on tietysti vielä pienempi syy epäillä punkkeja valkotähkäisyyden aiheuttajiksi. Niinpä Reuter (kertomus v:lta 1905, p. 2) sanoo, että *Pediculopsis*-naaras ei muuta paikkaa sen jälkeen kun se on alkanut imeä. Onko se sitä ennen muissa korsissa mahdollisesti aiheuttanut jonkinlaisia vioittumia, ei luonnollisesti tiedetä.

Heinäpunkin *(Tarsonemus)* elintapa eroaa huomattavasti valkotähkäpunkin elintavasta. Hedelmöitetyn naaraan takaruumis ei paisu samalla tavoin kuin valkotähkäpunkin, ja tästä johtuen on heinäpunkki suhteellisen nopealiikkeinen ja voinee kantavanakin siirtyä korresta toiseen.[1]) Reuterin (1900) mukaan sen aiheuttama valkotähkäisyys johtuu korren kasvuvyöhykkeen kutistumisesta ja kuolemisesta ilman näkyvää vioitusta. Myös Kaufmann (1925, p. 519) kertoo *Tarsonemus*ten tuhoista, joissa muuta merkkiä punkkien toiminnasta kuin valkotähkä ei voitu todeta.

Tarsonemus-punkkien liikkuvaisuudesta johtuen voivat niillä luonnossa suoritetut kokeet antaa harhauttavia tuloksia; tietääkseni

---

[1]) Reuter [kertomus v:lta 1899 (ruotsal.), p. 25] on kuitenkin sitä mieltä, että *Tarsonemus culmicola* elää koko kesän siinä kasvissa, missä se on kehittynyt.

ei näiden punkkien tuhoja kokeellisesti olekaan selvitetty. Kun kuitenkin samanlaisia vioittumia kuin punkkien aiheuttamina pidetyt, voi syntyä muistakin syistä, ei myöskään niitä valkotähkiä, joissa *Tarsonemus*-punkkeja esiintyy, voitane ilman muuta pitää näiden punkkien aiheuttamina.

Samaa voidaan sanoa myös useista ripsiäisistä *(Thysanoptera)*. Niinpä kesällä 1935 kuten sivulla 11 jo mainittiin, tehtiin se havainto, että erään ojan reunalla kasvavassa nurmipuntarpäässä esiintyi hyvin runsaasti kokonaisvalkotähkäisyyttä, jotavastoin samalla kohdin ojan pohjalla kasvaneissa nurmipuntarpäissä ei kokonaisvalkotähkäisyyttä ollut lainkaan, eikä osittaisvalkotähkäisyyttäkään niissä käytännöllisesti katsoen esiintynyt. Ripsiäisiä löytyi sekä ojan reunalla että sen pohjalla kasvaneiden nurmipuntarpäiden tähkiltä ja lehtitupista erittäin runsaasti. Samanlainen havainto tehtiin kokeessa, jossa jaettujen nurmipuntarpääyksilöiden eri osia kasvatettiin erilaisissa olosuhteissa (taulukko 8). Molemmissa tapauksissa löytyi terveistä nurmipuntarpääkasvustoista m. m. laji *Aptinothrips rufus*, joka REUTERin (kertomus v:lta 1901, p. 35) mukaan on eräs nurmiheiniemme pahimpia kokonaisvalkotähkäisyyden aiheuttaja.[1]) Eniten näytti näissä kasvustoissa esiintyneen kuitenkin viljaripsiäistä *(Limothrips denticornis)*, joka HUKKISEN (1917, p. 6) mukaan ahdistaa pahimmin ruista, mutta jonka myös muissa viljelyskasveissa, m. m. nurmipuntarpäässä (esim. REUTER, kertomus 1899, p. 21) on selitetty aiheuttavan osittais-, vieläpä (BLUNK, 1925, p. 254) kokonaisvalkotähkäisyyttä. Sitäpaitsi esiintyi nurmipuntarpäässä *Chirothrips hamatus* sekä eräitä muita ripsiäisiä, joita ei lajilleen määrätty. Niissäkin edellämainituissa nurmipuntarpääkasvustoissa, jotka säilyivät terveinä, tavattiin eri lajeihin kuuluvia ripsiäisiä monista yksityisistä tähkistä ja lehtitupista satamäärin. Näin ollen ei myöskään niitä valkotähkiä, joista ripsiäisiä löytyi, voida ilman muuta pitää ripsiäisten aiheuttamina.

Selostaessaan heinäripsiäisen *(A. rufus)* tuhoja REUTER (kertomus 1899, p. 23—24) huomauttaakin, että ripsiäisten lehtitupessa esiintymisen seurauksena ei aina tarvitse olla valkotähkäisyys, sillä ne syövät myös lehtitupesta lehtivihreää. REUTER, samoin kuin TRYBOM (1894) selostavat näiden hyönteisten voivan kauan elää korrella aiheuttamatta valkotähkäisyyttä. Lajista *Limothrips denticornis* sanoo REUTER (kertomus 1894, p. 11) m. m., että sitä tavataan

---

[1]) REUTER pitää tätä ripsiäislajia ainoana nurmiheinien kokonaisvalkotähkäisyyden aiheuttajana. Nurmipuntarpäässä se aiheuttaisi kuitenkin pää-asiassa osittaisvalkotähkäisyyttä (kertomus v:lta 1901, p. 22), mutta toukat myös kokonaisvalkotähkäisyyttä (ruotsinkiel. kertomus v:lta 1899, p. 23).

usein heinäkasvien ylimmän lehtitupen yläosassa suurin joukoin. Ne aiheuttivat tuppeen suuria pitkulaisia kellastuneita laikkuja; korressakin oli vaaleiden täplien ohella kyhmyjä ja haavoja, mutta tähkän ei voitu huomata mitenkään lakastuvan.

Monia aikaisemmin ripsiäistuhoina pidettyjä valkotähkäisyysilmiöitä pitivät JABLONOWSKI (1926), KÖRTING (1930), MERKENSCHLAGER (1930), RADEMACHER (1932) y. m. pääasiallisesti muista syistä johtuvina. Näitä käsityksiä vahvistavat myös kesällä 1935 Jokioisissa tehdyt havainnot ja kokeet, mutta ne eivät kuitenkaan voi osoittaa, ettei ripsiäisillä olisi mitään osuutta valkotähkäisyyden syntymiseen. On näet olemassa sellainen mahdollisuus, että suotuisissa olosuhteissa kasvavat kasvit voivat paremmin kestää ripsiäisten (ja myöskin punkkien)[1]) hyökkäyksiä kuin ne kasvit, jotka kasvavat epäedullisissa olosuhteissa. Niinpä TRYBOM (1894, p. 49) kertoo, että *Aptinothrips* lajit (*A. rufus* ja *A. stylifera*) kuivilla ja laihoilla mailla aiheuttivat niittynurmikassa, aronurmikassa ja mäkikaurassa (*Avena pubescens*) kokonaisvalkotähkäisyyttä 40—50 %, mutta hedelmällisillä ja kosteilla mailla vain n. 10 %. Tähän viitaten TRYBOM (p. 50) jatkaa: »Af allt det anförda torde man ock kunna draga den slutsatsen, att i fråga varande blåsfoting-släkte företrädesvis angriper på sämre jordmån växande eller i allmänhet svagare individier af de gräsarter, på hvilka det lefver. Ett motsvarande förhållande har också af flera iakttagare förut blifvit anmärkt beträffande andra blåsfotingar, lefvande på andra växter». Useissa tapauksissa näyttävät siis valkotähkäisyyden perussyyt olevan ainakin suureksi osaksi näistä eläimistä riippumattomat.

HUKKISEN (1935 a) mukaan olisin julkaisussani vuodelta 1930 kokonaan kieltänyt ripsiäisten osuuden valkotähkäisyysilmiöön. Kun en tätä kysymystä silloin ollut tutkinut, pidin asiallisena siitä huomauttaa (POHJAKALLIO 1935). Vastineeni johdosta HUKKINEN (1935, p. 104) puolestaan esitti m. m. seuraavaa: »Er schrieb ja auch ausdrücklich darüber, dass es ihm gerade» unglaublich vorkommt, wie die Thysanopteren fähig wären, in der engen Blattscheide bis zum Stengelknoten hineinzudrigen» (»tuntuu uskomattomalta, että rakkojalkaiset edes pystyisivät ahtaassa lehtitupessa tunkeutumaan korren solmuun asti»)». Mielestäni lauseeni (POHJAKALLIO, 1930, p. 144 ja separ. p. 7). «Sitäpaitsi tuntuu uskomattomalta, että rakkojalkaiset edes pystyisivät ahtaassa lehtitupessa tunkeutumaan korren soluun asti, jättämättä korren yläosaan tai lehtituppeen minkäänlaisia jälkiä.», antaa asiasta toisen kuvan kuin HUKKISEN referoima osa tästä lauseesta.

---

[1]) REUTER (kertomus v:lta 1901, p. 20) mainitsee, että *Pediculopsis graminum* tekee pahimmat tuhonsa kuivilla mäenrinteillä, avonaisilla aurinkoisilla kedoilla sekä teiden ja ojien varsilla. Myöhemmin (1907 y. m.) REUTER kuitenkin selostaa, että *Pediculopsis*-punkin jälkeläisille on kosteus välttämätön; kuivuus ja päivän kuumuus ovat niille turmiolliset.

Vaikkakin suorittamissani tutkimuksissa päähuomio on kiinnitetty parasiiteista riippumattomaan valkotähkäisyyteen, on tässä yhteydessä syytä viitata myös siihen, millä tavoin ripsiäisten selitetään valkotähkäisyyttä aiheuttavan.

Yleensä katsotaan ripsiäisten voivan vioittaa kasvia munanlaskennassa ja ravinnon otossa. HUKKISEN (1934, p. 147—148) käsityksen mukaan vieläpä ripsiäisen pelkkä liikehtiminen voi aiheuttaa valkotähkäisyyteen johtavan ärsytyksen kasvissa.

Munanlaskennassa voivat kasvia vioittaa ne ripsiäiset, joilla on munapistin (ryhmä *Terebrantia)*. Esimerkkinä mainittakoot selostukset kauraripsiäisen *(Frankliniella* l. *Physopus tenuicornis)* tuhoista. REUTERin (1902) mukaan tämä hyönteinen todennäköisesti katkaisee korren lävistämällä sen munapistimellään useaan kertaan laskien munansa korren sisään, jossa toukat kehittyvät aikuisiksi asti.[1])

Nurmiheinien valkotähkäisyyteen katsoo VON OETTINGEN (1932, p. 274) ripsiäisten munanlaskennassa tapahtuvilla vioituksilla olevan kuitenkin yleisessä mielessä suhteellisen vähäisen merkityksen niihin vioituksiin nähden, joita ravinnonotossa tapahtuu.

Ripsiäisen suu on muodostunut lyhyeksi liikkuvilla pistimillä varustetuksi imukärsäksi, jolla se imee kasvin soluista nestettä. Yleensä onkin ripsiäisten imennässä tapahtuvaa solukkojen nestetappiota pidetty joko suoranaisena tai välillisenä (nestejännityksen väheneminen tärkeissä solukoissa) syynä valkotähkien syntyyn. Viime aikoina on VON OETTINGEN (1932) esittänyt uuden näkökohdan, jonka mukaan ripsiäisten pääasiallinen vioitus johtuisi sen piston aiheuttamasta kasvin solukon ärtymisestä.[2]) Hyönteisen syljen fermenttinen vaikutus ei tässä ärsytyksessä olisi merkityksellinen, sillä neulan pistolla selittää VON OETTINGEN olevan saman vaikutuksen kuin ripsiäisen vioituksella. Hän otaksuu, että piston vaikutuksesta vapautuu vioitetussa solukossa hormooni, joka aiheuttaa patologisen kollenkymimuodostuksen. Tällöin solut laajenevat ja kun solujen seinämät samalla eivät vahvistu, eivät ne kestä ympäröivien terveiden solujen painetta, vaan murtuvat ja tuhoutuvat. Nämä patologiset ilmiöt tapahtuisivat määrätyllä kehitysasteella olevissa solukoissa. Tällaisista vaurioista, jotka (VON OETTINGEN, 1932, p. 293) tulisivat kysymykseen varsinkin korren solmun yläpuolella olevassa kasvuvyöhykkeessä, huomauttaa VON OETTINGEN (p. 293—294): »Wir

---

[1]) Naaraan munintavioituksen ja toukkien vaikutuksesta kellastunut korren osa eroaa jyrkästi kasvin vihreästä osasta (HUKKINEN, 1917, p. 7).

[2]) Parenkymaattisen solukon vioittuminen olisi tärkeä. Niinpä ne ripsiäismuodot, joiden suu-osat ovat pyöristyneet lyhyeksi imukärsäksi, kuten suvussa *Phlœothrips*, eivät voisi aiheuttaa sanottavia vaurioita (VON OETTINGEN, 1932, p. 276).

müssen bei dieser Gelegenheit wiederum betonen, dass das Auftreten von Einschnürungen eine Folge verschiedener mechanischer Verletzungen sein kann. Sie sind demnach wohl typisch, aber nicht charakteristisch für einen Thripsbefall. Letzterer kann nur dann mit Sicherheit angenommen werden, wenn der Nachweis der primären Beschädigungen gelungen ist. Nach unseren Beobachtungen prävalieren aber die Thysanopteren in so hohem Masse als Urheber der Stengelschrumpfung, dass man in 80 bis 90 % der Fälle sie für dieses Krankheitsbild verantwortlich machen kann».

Nämä von Oettingenin tutkimukset, jotka vahvistamattominakin ovat mielenkiintoiset ja päätyvät varsin uudenaikaiseen teoriaan, eivät kuitenkaan vielä riittävästi selvitä kysymystä ripsiäisten merkityksestä valkotähkäisyyden aiheuttajina. Valkotähkäisyyden esiintymisen suuri riippuvaisuus kasvualustasta (Schwarz ja Tomaszewski, 1930 y. m.) ja valkotähkien puuttuminen nurmiheinäkasvustoista, joissa ripsiäisiä pitkin kesää esiintyy erittäin runsaasti (sivut 17 ja 21), ovat ilmiöitä, jotka eivät ole sopusoinnussa von Oettingenin käsityksen kanssa varsinkaan, jos on kysymys valkotähkäisyyden pääasiallisesta primäärisestä syystä.

Tutkiessaan kasvualustan vaikutusta nurmiheinien kokonaisvalkotähkäisyyteen, huomasivat Schwarz ja Tomaszewski (1929 ja 1930), että kasvien vedensaantikysymys oli tässä suhteessa tärkeä. Niinpä pohjaveden korkeudella (1930, p. 432) näytti tällöin olevan suuri merkitys. Saman käsityksen saa myös Jokioisissa kesällä 1935 suoritettujen kokeiden perusteella (sivut 11 ja 21). Sitäpaitsi Schwarz ja Tomaszewski huomasivat, että kuiviin olosuhteisiin sopeutuvat heinälajit eivät kuivilla paikoilla sairastuneet valkotähkäisyyteen yhtä ankarasti kuin ne heinälajit, jotka ovat erityisesti kosteiden paikkojen kasveja.

Myös Reuter (kertomus v:lta 1901, p. 20 ja 1903, p. 124) kertoo, että valkotähkiä esiintyy runsaimmin kuivanpuoleisilla nurmilla, pientareilla ja teiden varsilla enemmän kuin kosteilla nurmilla tai varjoisilla metsäniityillä, kuivina kesinä enemmän kuin kosteina. Sitäpaitsi Kaufmann (1925, p. 515) sanoo nurmiheinien valkotähkäisyyden lisääntyneen kuivien päivien vaikutuksesta. Toisaalta kuitenkin Kaufmann (p. 502) tietää valkotähkäisyyttä eräissä Pohjois-Saksan nurmissa esiintyvän sekä kosteilla että kuivilla paikoilla sekä kaikenlaisilla mailla. Schwarz ja Tomaszewski, jotka suorittivat tutkimuksia samoista nurmista kuin Kaufmann, huomauttavat kuitenkin (1929, p. 199), että eräillä liian vetisilläkin paikoilla tavattiin xeromorfeja *Cyperaceae*- ja *Graminaceae*-heimojen kasveja, joka viittaa siis siihen, että kasvualusta paikotellen ei ehkä ollut hygrofileille kasveille sopiva.

Jo MERKENSCHLAGER ja KLINKOWSKI (1928) otaksuvat, että kosteussuhteilla on suuri merkitys nurmiheinien valkotähkäisyyskysymyksessä. He huomauttavat m. m. PAMMERin (1928) imuvoimatutkimuksiin viitaten, että valkotähkäisyyttä esiintyy pääasiassa sellaisissa kasveissa, joiden solut eivät mukaudu korkeisiin konsentratioihin, varsinkin, jos ne ovat joutuneet kasvamaan olosuhteissa, joissa tapahtuu nopeita konsentratiomuutoksia. Niinpä luonnostaan hygrofiilit kasvit voivat peltoviljelyksessä kärsiä ankaria vaurioita. Myöhemmin (1930, p. 44) MERKENSCHLAGER kiteyttää käsityksensä näistä asioista seuraaviin lauseisiin: »Die rasche erhöhung des Salzspiegels bei Senkung das Wasserspiegels im Zellsaft führt zu schweren Kolloidschädigungen des hygrophilen salzempfindlichen Typs. Die von mir gemeinsam mit Klinkowski entwickelte Hypothese hat durch neuere Arbeiten (Körtig, Schwarz und Tomaszewski) soviel Stützen erhalten, dass die Entstehung der akuten Weissährigkeit wohl als geklärt angesehen werden kann».

ILJIN (1933) on kuitenkin lukuisilla kasveilla (m. m. heinillä) suorittamiensa kokeiden perusteella tullut siihen tulokseen, että solunnesteen konsentration suurikaan kohoaminen (esim. *Festuca glauca* n. 14 atm.—n. 136 atm.) ei tapa solua.[1]) Sen sijaan veden nopea pääsy soluun, jonka solunnesteen konsentratio on kohotettu, voi aiheuttaa solussa niin suuren paineen, että alkulima tuhoutuu. Eri kasvien ja eri solukoiden alkuliman paineenkestävyys on erilainen. Niissä kasveissa (xeromorfit), joiden solunnesteen konsetratio helposti kohoaa suureksi, voi solujen alkulima yleensä tuhoutumatta kestää suuremman paineen kuin hygrofiilien kasvien alkulima.

Tarkastettaessa valkotähkäisyyskysymystä myös ILJINin kokeiden valossa, huomataan, että samat ilmiöt, jotka MERKENSCHLAGERin mukaan johtuvat solunnesteen konsentration suurenemisesta, voivat useissa tapauksissa yhtä hyvin johtua veden äkillisestä virtauksesta soluun. Ero on pääasiassa siinä, että MERKENSCHLAGER (1930) katsoo solun tuhoutuvat suorastaan kuivuudesta johtuvan solunnesteen konsentration suurenemisen vaikutuksesta, kun taas ILJINin (1933, p. 583) käsityksen mukaan kuiva aika ei aina ole vaarallisin, vaan sitä seuraava kostea periodi. Valkotähkien ilmestyminen kuivia kausia seuranneiden sateiden jälkeen ei ole tuntematon ilmiö (POHJAKALLIO, 1930, p. 147—148).

Valkotähkäisyyden katsotaan voivan johtua myös hallan, raesateiden ja tuulen vaikutuksesta (JABLONOWSKI, 1926). »Dem Praktiker ist bekannt, dass an Getreide und an Wiesengräsern durch Frost, plötzliche übermässige Hitze, überhaupt durch klimatische und meteorologische Einflüsse, auch durch Bodenverhältnisse oder Pilze

[1]) ILJIN kohotti solunnesteen konsentratiota vähitellen.

partielle oder totale Weissährigkeit hervorgerufen werden kann», sanoo KAUFMANN (1925, p. 499).

Aikaisemmin olen (POHJAKALLIO, 1930) esittänyt otaksuman, että eräissä tutkimissani tapauksissa nurmiheinien kokonaisvalkotähkäisyyden syynä oli korren (tai röyhyn resp. tähkän) ja lehtitupen välisestä suuresta hankauksesta johtunut korren kasvuvyöhykkeen mutkistuminen.[1])

Kesällä 1935 olin tilaisuudessa lähemmin tutkimaan korren ja lehtitupen välisen hankauksen vaikutusta. Tämän hankauksen suuruudesta lienevät käsitykset melko puutteelliset. Niinpä KAUFMANN (1925, p. 500) selostaessaan valkotähkäisten korsien kasvuvyöhykkeessä tavattuja mutkia puhuu korren painosta. Tällöin hän ei kuitenkaan ajattele, että korren paino voisi aiheuttaa terveen kasvuvyöhykkeen mutkistumista. Kuten kesällä 1935 Jokioisissa suorittamani kokeet (taulukko 14) osoittavat, on nurminadan terveen korren ja sitä ympäröivän lehtitupen hankaus niin suuri, että kasvuvyöhykkeen mutkistumista tutkittaessa korren painoa ei ollenkaan tarvitse ottaa huomioon. Hankauksen suuruus eri versoissa vaihteli suuresti.

Kuten tunnettua, kasvaa lehtituppi aluksi jokseenkin yhtä nopeasti kuin korsi. Tällöin ei tietysti sanottavaa hankausta edellä esitetyssä mielessä tapahdu. Mutta kun lehtituppi on saavuttanut lopullisen kokonsa, jatkaa korsi yhä kasvuaan, jolloin hankaus voi olla niin suuri, että korsi kasvuvyöhykkeen kohdalla mutkistuu. Tällaiset mutkat heinän korren kasvuvyöhykkeessä eivät ole harvinaisia. Niinpä kesällä 1929 löysin Tammistossa useita nurminadan korsia, joiden kasvuvyöhyke oli mutkistunut ja mutka työntynyt ulos lehtitupesta. Muutamia samanlaisia tapauksia löytyi myös Jokioisissa kesällä 1935. Niissä tapauksissa, joissa röyhy ei ollut kuollut ja vaalentunut ja korren kasvuvyöhyke oli aivan terve, joskin pinnalta (myöhemmin) huomattavasti kovettunut (ks. kuva 6), näytti korren ja lehtitupen hankaus olleen ilmiön luonnollinen ja primäärinen syy. Toisissa tapauksissa, joissa korsi mutkan kohdalta oli katkennut (kuva 5, 1), samoin kuin muissakin kokonaisvalkotähkäisyyteen johtaneissa tapauksissa, joissa mutka oli jäänyt lehtitupen sisälle (kuvat 15 ja 16), ei enää voitu varmuudella saada selville, oliko korsi jo ennen mutkistumista vioittunut. Kuten edellä (sivu 44) on mainittu, ei Tammistossa kesällä 1929 nurmiheinissä tavattuihin mutkistumisilmiöihin näytä eläimillä olleen ainakaan sanottavaa osuutta. Sen sijaan kuivuudesta (MERKENSCHLAGER, 1930) ja kuivaa kautta

[1]) HUKKINEN (1935 b) on lausunut epäilevänsä esittämääni hypoteesia vääräksi ja mainitsee samalla, että myös hänen kokeensa ovat antaneet tukea näille epäilyksille; kokeitaan ei HUKKINEN kuitenkaan ole vielä lähemmin selostanut.

seuranneista sateista (Iljin, 1933) johtuneita solujen tuhoutumisia sekä näistä ja mekaanisista vioituksista aiheutuneita patologisia kollenkymimuodostuksia (von Oettingen, 1932) on saattanut tapahtua. Jos tällaisia samoinkuin parasiittisia vioituksia korren kasvuvyöhykkeen määrätyissä kohdissa sattuu, tapahtuu korren mutkistuminen suhteellisen helposti. Ja on mahdollista, että kasvavan korren ja lehtitupen välisestä hankauksesta johtuva paine voi itsessään melko mitättömän vioituksen muuttaa korrelle ja tähkälle tuhoisaksi.

Korren kasvuvyöhykkeen mutkistumisen edellytykset eri tapauksissa ovat suuresti erilaiset jo kasvin rakenteesta johtuen. Niinpä korren ja lehtitupen välinen hankaus, kuten edellä (sivu 31) jo huomautettiin, on eri versoissa eri suuri. Myös monet satunnaisilta näyttävät korren ja tähkän (röyhyn) takertumiset lehtituppeen voivat olla kasvin rakennevirheistä johtuvia. Korren kasvuvyöhykkeen solukkorakenteessa voi olla eroavaisuuksia j. n. e. Sitäpaitsi tiedetään, että lehtitupen rakenne eri heinälajeilla on suuresti erilainen. Niin esimerkiksi nurmipuntarpään, niittynurmikan ja nurminadan lehtitupen reunamat ovat tupen yläosassa kiertyneet runsaasti toistensa päälle, joten tupen yläosa puristaa sangen lujasti kortta. Sen sijaan korren kasvuvyöhykkeen kohdalta ovat lehtitupen reunat tuskin nimeksi päällekkäin ja aukenee lehtitupen tyvi sisältä ulospäin suuntautuvan paineen vaikutuksesta helposti. Eri kasviyksilöissä ja eri ikäasteilla on tämä lehtitupen eri osien tiukkuuden suhde suuresti erilainen. — Esimerkiksi koiranruohon lehtitupen rakenne on aivan toisenlainen kuin edellä mainituilla heinillä. Se on suureksi osaksi suljettu ja repeää korren kasvaessa helposti sauman kohdalta ylhäältä alaspäin, eikä siis sanottavasti kiristä kortta. Sitäpaitsi koiranruohon röyhy ei lehtituppeen takertuessaan yleensä tartu siihen lujasti kiinni, sillä tähkyläperät irtoavat helposti röyhystä.

Tässä yhteydessä on mielenkiintoista, että kokonaisvalkotähkäisyyttä esiintyy nurmipuntarpäässä, niittynurmikassa ja nurminadassa runsaasti (Kaufmann, 1925; Pohjakallio, 1930 y. m.), kun taas koiranruohossa sitä tavataan suhteellisen vähän. Niinpä Kaufmann (1925, p. 557) kertoo tapauksesta, jossa koiranruohossa ei valkotähkäisyyttä ollenkaan esiintynyt pellolla, jossa toisissa heinissä oli kokonaisvalkotähkäisyyttä erittäin runsaasti. Hankkijan kasvinjalostuslaitos Tammistossa vuosina 1926—29 tehtyjen valkotähkäisyys-havaintojen mukaan (Pohjakallio, 1929, p. 99) oli koiranruoho poikkeuksetta täysin terve. Edelläesitetty ei koske sellaisia tapauksia, joissa tähkän vaaletessa myös lehtituppi tai koko verso kuolee (taulukko 6).

Kuten edellä jo huomautettiin, on kyseessäolevan kasvuvyöhykkeessä tapahtuvan mutkistumisen edellytyksenä myös korren kasvu sen jälkeen, kun lehtitupen kasvu on pysähtynyt. On yleisesti tunnettua, että korsi kasvaa nopeasti pituutta sinä aikana, jona tähkä (röyhy) työntyy lehtitupesta esille sekä vielä jonkun aikaa sen jälkeenkin. Tänä kasvuperiodina syntyvät myös useimmat valkotähkät. Toisissa tapauksissa valkotähkät jäävät suureksi osaksi lehtitupen sisään, joskus ne ovat kokonaan vapautuneet lehtitupesta, mutta kuitenkin huomattavasti matalammalla kuin terveet tähkät ja röyhyt.

Korren kasvun nopeus on luonnollisesti riippuvainen myös kosteussuhteista ja lämpötilasta. Tasaisesti kosteissa paikoissa ei valkotähkiä kuitenkaan muodostu runsaasti (sivut 11 ja 22). Samoin korren kasvuvyöhykkeen mutkistumisen edellytykset tuntuvat pieniltä silloin, kun korren kasvuvyöhykkeen solukkojen nestejännitys on tasaisesti suuri. Kuivina kausina on solukkojen nestejännitys pieni, mutta kasvu myös vähäistä. Suurimmat edellytykset tällaisiin häiriöihin lienevät silloin, kun kuivaa kautta seuranneiden suurien sateiden vaikutuksesta korren kasvu äkkiä muuttuu nopeaksi.

Kesällä 1935 oli Jokioisissa nurmiheinien tähkälle (röyhylle) tulon aika poutainen. Kokonaisvalkotähkäisyyttä esiintyi yleensä vähän (sivut 10—15). Korren kasvuvyöhykkeen mutkistumisen edellytykset olivat epäilemättä pienet, sillä kesäkuun lopulla sattuneet pienet sateet (taulukko 2) voivat sanottavasti vaikuttaa kasvien vedensaantiin vain vähämultaisilla ja muilla sellaisilla paikoilla, joissa kasvit olivat suhteellisen suuresti riippuvaisia maan ylimpäin pintakerrosten kosteussuhteista.

Sitomalla korsi lehtituppeen (sivu 25), siis äkkiä lisäämällä korren ja lehtitupen välistä hankausta, voitiin kuitenkin myös kesällä 1935 keinotekoisesti aiheuttaa nurmiheinissä korren kasvuvyöhykkeen mutkistumista ja myös kokonaisvalkotähkäisyyttä (taulukot 11—13). Vuonna 1934 kylvetyissä heinissä, joissa luonnollisella tavalla syntynyttä kokonaisvalkotähkäisyyttä esiintyi eniten (taulukko 5), aiheutti myös sitominen suhteellisesti paljon enemmän mutkia ja valkotähkiä kuin vanhemmissa heinissä (taulukot 11—13). — Mistä valkotähkien suhteellisen runsas esiintyminen ensimmäisen vuoden nurmessa johtui, ei voida varmuudella päätellä. On kuitenkin mahdollista, että korren ja lehtitupen rakenteella sekä sillä, että nuoren heinän juuristo on vielä suureksi osaksi kasvualustan pintakerroksessa, voi tähän ilmiöön olla oma osuutensa. Lisäksi korren kasvun nopeudella, joka kesällä 1935 ilmeni ensimmäisen vuoden kasvustojen suhteellisen nopeana röyhylle tulona (taulukko 5), voi tässä suhteessa olla merki-

tystä. — Sekä ensimmäisen vuoden että vanhemmat nurmet saivat keväällä 1935 saman lannoituksen (ha kohti superfosfatia 200 kg, 40 % kalisuolaa 100 kg ja kalkkisalpietaria 100 kg). Ensimmäisen vuoden nurmi oli perustettu käyttäen suojaviljana ohraa, joka sai lannoituksena ha kohti 150 kg superfosfatia. Kuitenkin voi heinien kasvinravintoaineiden saanti eri-ikäisissä nurmissa muista syistä johtuen olla huomattavasti erilainen.



Kuva 17. Kauran röyhy, jonka tyvi on luonnollisella tavalla mutkistunut, ja jonka tähkylänaiheista osa on surkastunut valkosuikaleiksi. (Orig.)

Abb. 17. Haferrispe, deren Ansatz in natürlicher Weise gekrümmt und von deren Ährchenansätzen ein Teil zu flissigen Ärchen verkümmert ist. (Orig.)

Lannoituksen vaikutusta kokonaisvalkotähkäisyyden esiintymiseen on vain vähän tutkittu. KAUFMANN (1925) huomasi kalkkitypellä olevan valkotähkäisyyttä vähentävän vaikutuksen. Sen sijaan SCHWARZ ja TOMASZEWSKI (1930) eivät kokeissaan tätä vaikutusta saaneet esille. Niinpä kalkkitypellä lannoitetuilla niittynurmikan koeruuduilla vaaleni viimemainittujen tutkijain kokeissa jopa yli 75 % kaikista röyhyistä. Sen sijaan, kuten sivulla 44 jo mainittiin, voivat SCHWARZ ja TOMASZEWSKI (1930, p. 431) osoittaa, että liian voimakas ammoniumnitraattilannoitus aiheutti niittynurmikassa kokonaisvalkotähkäisyyttä.

Lannoituksen vaikutuksesta o s i t t a i s v a l k o t ä h k ä i s y y t e e n on tarkempia tietoja. Sivuilla 31—42 selostettujen kokeiden tulokset osoittavat, että kasvinravintoaineiden puute aiheuttaa kaurassa ja kevätvehnässä osittaisvalkotähkäisyyttä. RADEMACHER (1932, 1933 a, b ja c) on lannoituskokeilla osoittanut, että kauran valkosuikaleisuuteen (kuva 9) on lannoituksella tuntuva vaikutus. Kasvinravintoaineiden puute, samoinkuin niiden liiallinen määrä maassa, voi aiheuttaa tuntuvan valkosuikaleisuuden lisääntymisen. Kalilannoituksen on huomattu vähentävän valkosuikaleisuutta. RADEMACHER samoinkuin MERKENSCHLAGER ja KLINKOWSKI (1928) sekä DERICK ja FORSYTH (1935) tehostavat erityisesti, että veden puutteella (myös ilman kuivuudella) on tärkeä merkitys kauran valkosuikaleisuudessa. Eri kauralaaduissa esiintyy valkosuikalei-

suutta eri suuressa määrin, ja näyttää siltä (MERKENSCHLAGER ja KLINKOWSKI, 1928; KLINKOWSKI, 1929; RADEMACHER, 1932), että hygromorfeilla kauralaaduilla useissa olosuhteissa on suurempi taipumus valkosuikaleisuuteen kuin xeromorfeilla.

Kauran valkosuikaleisuutta vastaa RADEMACHERin mukaan vehnässä, rukiissa ja ohrassa tavattava valkolatvaisuus. Kesällä 1935 voitiin Jokioisissa osoittaa, että tähkyläin surkastuminen myös vehnän (kuva 13, sivu 40) ja timotein (kuva 3, sivu 24) tähkien tyvessä voi johtua samantapaisista syistä kuin kauran valkosuikaleisuus. Samanlainen havainto tehtiin nurmipuntarpäässä ja niittynurmikassa esiintyvästä osittaisvalkotähkäisyydestä (sivut 21—23).

Myös valaistussuhteilla on vaikutusta kauran valkosuikaleisuuteen. Niinpä voitiin todeta (sivut 37—41), että voimakkaasti varjostetussa Pelson kaurassa esiintyi valkosuikaleisuutta erittäin runsaasti. Valkosuikaleisuuden määrä ei kuitenkaan ollut pienin varjostamattomalla, vaan heikosti varjostetulla koealalla. On mahdollista, että tähän koetulokseen oli osaltaan syynä se, että varjostimet suojelivat kauroja myös kuivattavilta tuulilta. Sitäpaitsi on osoitettu (DERICK ja FORSYTH, 1935, p. 818), että paitsi niukka, myös liian voimakas valaistus voi aiheuttaa kaurassa valkosuikaleisuuden lisääntymistä. — Eri kauralaatujen valonvaatimus on suuresti erilainen. Niinpä on tunnettua (KLINKOWSKI, 1929, p. 128—129), että sama muutos valon saannissa voi toisessa kauralaadussa aiheuttaa pituuskasvun lisääntymistä, mutta toisessa vähentymistä.

Lämmön puutteen, maan huonon ilmavuuden, raesateiden, tuulen y. m. s. aiheuttamaa valkotähkäisyyttä ovat JABLONOWSKI (1926) ja RADEMACHER (1932, 1933 a ja b) selostaneet. Sitäpaitsi on RADEMACHER kokeidensa perusteella tullut siihen käsitykseen, että kauran valkosuikaleisuutta voi aiheutua myös lehtituppisulkeumasta. Eräitä tällaisiin vaurioihin viittaavia havaintoja (kuva 17) tehtiin myös Jokioisissa kesällä 1935.

Kuten aikaisemmin jo mainittiin, aiheuttavat monien tutkimusten (HALIDAY, 1836; LINDEMANN, 1887; SCHÖYEN, 1892—1900; TRYBOM, 1894—1895; REUTER, 1895—1914; KAUFMANN, 1925; VON OETTINGEN, 1927—1932 y. m.) mukaan osittaisvalkotähkäisyyttä monissa vilja- ja heinälajeissa lukuisat tuhoeläimet. Eräitä näissä julkaisuissa ripsiäistuhoina pidettyjä tapauksia selittävät JABLONOWSKI (1926), MERKENSCHLAGER ja KLINKOWSKI (1928), MERKENSCHLAGER (1930), KÖRTING (1930), RADEMACHER (1932—1933), TRUBIG (1933) y. m. pääasiallisesti muista syistä johtuviksi. Samalla varsinkin JABLONOWSKI ja KÖRTING ovat tulleet siihen tulokseen, että eräät

ripsiäislajit eivät valkotähkäisyyttä ollenkaan aiheuta, ja RADEMACHER (1932, p. 517), yhtyy pääpiirteissä KÖRTINGin käsitykseen, pitäen ripsiäisten merkitystä valkosuikaleisuuden syntymisessä ainakin Saksan olosuhteissa pienenä.

Mikä osuus ripsiäisillä Jokioisissa kesällä 1935 esiintyneeseen nurmiheinien ja viljalajien osittaisvalkotähkäisyyteen oli, ei voida varmuudella päätellä, sillä lukuisia valkotähkäisyyttä aiheuttavina pidettyjä hyönteisiä (sivut 16—18) esiintyi erittäin runsaasti, mutta myös muut olosuhteet olivat sellaiset, että edelläesitettyjen tutkimusten mukaan myös ne ovat voineet olla valkotähkäisyyden syynä. Kahukärpäsen tuhoja voitiin varmuudella todeta, mutta esimerkiksi kauran runsaaseen osittaisvalkotähkäisyyteen oli varmoiksi kahukärpästuhoiksi todettujen tapausten osuus suhteellisen pieni. Toisaalta valkotähkäisyyden esiintymisen riippuvaisuus kasvualustasta, joka esimerkiksi vertailevissa kauralaatukokeissa oli selvästi todettavissa, viittaa siihen, että myös eläintuhoista riippumattomilla tekijöillä oli tärkeä osuus Jokioisissa esiintyneeseen osittaisvalkotähkäisyyteen.

Sekin, että myös tuhosieniä pidetään valkotähkäisyyden aiheuttajana, mainittiin jo johdannossa. Eräät Jokioisissa 1935 tehdyt havainnot viittasivat siihen, että *Mastigosporium album* eräissä tapauksissa (sivu 19) voi olla syynä nurmipuntarpään kokonaisvalkotähkien syntymiseen. Saman tuhosienen [1]) toisen kuroma-asteen, joka on saanut nimen *Dilophospora graminis*, kertoo KOTTE (1934) tehneen Saksan vehnäviljelyksissä sodanjälkeisinä vuosina suurta tuhoa. Sieni on tavattu myös eräissä muissa viljalajeissa (esim. ruis ja kaura) ja monissa nurmiheinissä. Saksassa rajoittui pää-asiallinen tuho vehnään, jolloin Reinin maissa arvioitiin tappio 30 %:ksi koko sadosta. Tauti esiintyi vehnän tähkissä turmellen sen osia. Tässä suhteessa ilmiö muistuttaa osittaisvalkotähkäisyyttä. Tuhoutuneiden osien väri ei kuitenkaan ole vaalea, vaan huomattavasti tummentunut.

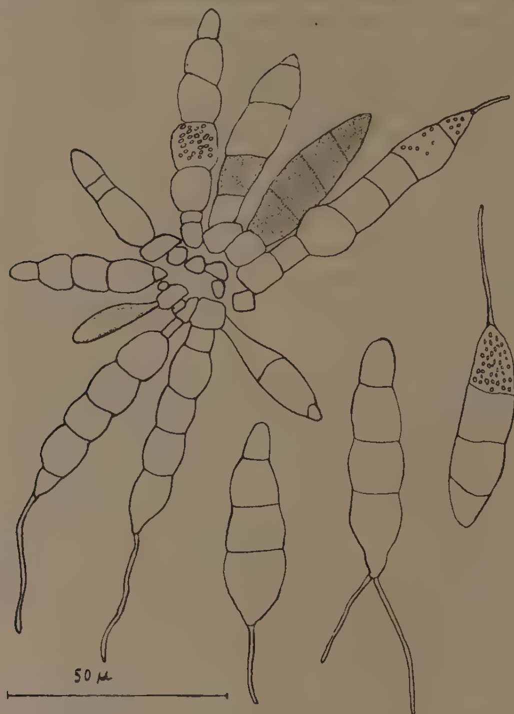
Töyhtöitiötaudin aiheuttajan *(Dilophospora alopecuri)* esiintymistä vilja- ja heinälajeissa on RAINIO aivan viime aikoina (1935) tutkinut. Hänen koetuloksensa, joiden mukaan timoteistä saatu aineisto ei saastuttanut vehnää ja ruista, ovat sopusoinnussa aikaisempien tutkimusten (SCHAFFNIT ja WIEBEN, 1928 y. m.) kanssa. Kuitenkin kertoo RAINIO tulleensa siihen tulokseen, että pitempiaikaisten puhdasviljelyksen jälkeen timoteilta otettu sienikasvusto

---

[1]) Sienen koteloasteeksi on arveltu (ks. esim. LIRO, 1924, p. 306—307; ERIKSSON, 1926, p. 187—188 y. m.) kotelosientä *Dilophia graminis (Fuck). Sacc.* Varmuutta sen koteloasteesta ei kuitenkaan ole.

saastutti myös ruista ja vehnää. Kun näitä kokeita ei vielä ole tarkemmin selostettu, ei tiedetä, mistä viimemainittu koetulos johtui.

Tässä yhteydessä on kuitenkin kiintoisin RAINIOn tekemä havainto, että sienen toinen kuroma-aste *Mastigosporium album* aiheuttaa nurmipuntarpäässä m. m. samantapaista osittaisvalkotähkäisyyttä



Kuva *(Abb.)* 18. *Mastigosporium album.* (Orig.)

kuin Jokioisissa kesällä 1935 (kuva 3) huomasin kuivuuden timoteissä aiheuttavan.

Jokioisissa ei tätä tautia timoteissä kesällä 1935 juuri ollenkaan esiintynyt.[1]) Sen sijaan nurmipuntarpäässä esiintyi k. o. sientä hyvin runsaasti (vert. sivu 19). Eräissä valkotähkäisyyteen sairastuneissa nurmipuntarpääyksilöissä esiintyi kuroma-astetta *(Mastigosporium*

---

[1]) Sen sijaan Tammistossa varsinkin kesällä 1927 huomasin *Mastigosporium album*ia timoteissa erittäin runsaasti.

album) niin runsaasti, että alettiin epäillä sienen voivan olla syynä valkotähkäisyyteen. Tarkempi tutkimus (sivu 19) osoitti, että taudin runsaus ei sinänsä näkyvästi vaikuttanut valkotähkäisyyteen, vaan sillä seikalla, missä osassa kasvia tauti esiintyi näytti olevan suurempi merkitys. Kuten sivulla 20 jo mainitaan, kiinnitin erityistä huomiota vain lehtitupessa korren kasvuvyöhykkeen kohdalla ilmenneeseen tautiin.

Myös RAINIOn tutkimukset viittaavat siihen, että taudin ilmenemiskohta olisi tässä suhteessa määräävä. Kuroma-asteen (*Mastigosporium album)* kuvaa RAINIO kuitenkin toisenlaiseksi kuin oli tutkimani kuroma-aste. Niinpä hänen esityksessään sivun 303 yläkulmassa olevaa kuvaa, joka nähtävästi (kuvan teksti on vaihtunut) on tarkoitettu kuvaamaan *M. album*-kuroma-astetta, poikkeaa täysin piirtämästäni (kuva 18) [1]) ja myös aikaisemmassa kirjallisuudessa (esim. WETTSTEIN, 1924, p. 243, kuva 12) kuvatusta *Mastigosporium album* sienestä.

Kun rajoitutaan tarkastelemaan parasiiteista riippumatonta valkotähkäisyyttä, huomataan, että Jokioisissa kesällä 1935 suoritettujen tutkimusten mukaan eräiden eri valkotähkäisyysmuotojen kesken vallitsi läheinen yhteenkuuluvaisuus. Niinpä voitiin todeta, että ankarassa sekä kasvualustasta että valon niukkuudesta johtuvassa kasvinravinnon puutteessa kasvanut kaura ei kaikkiin röyhyn niveliin ollenkaan muodostanut tähkylöitä. Tähkylät puuttuivat tällöin kokonaan tai olivat surkastuneet pieniksi suikaleiksi. Määrätyissä olosuhteissa muodostui vain yksi ainoa tähkylä röyhyn latvaan (kuva 7). Vähemmän ankarissa olosuhteissa muodostui tähkylöitä runsaammin ja tähkylättömien nivelien esiintyminen oli harvinaisempaa. Tähkylöiden ohella esiintyi kuitenkin runsaasti valkosuikaleita, joitten koko vaihteli aivan pienistä lähes täysin kehittyneiden tähkyläin suuruuteen (kuva 9). Suotuisissa olosuhteissa (kasvihuoneen valoisa kohta; sivu 35) muodostui tähkylöitä runsaasti. Tällöin ei tutkituissa kauroissa valkosuikaleita eikä tähkylättömiä röyhyn niveliä ollenkaan esiintynyt. [2])

Kevätvehnässä aiheutti kasvinravintoaineiden niukkuus sen, että tähkän alimpiin niveliin ei tähkylöitä muodostunut tai surkastuivat tähkylän aiheet pieniksi suikaleiksi (kuva 13 a ja b). Vastaava

---

[1]) Kuva on piirretty 12/6 1935, samana päivänä nurmipuntarpäästä otetusta näytteestä.

[2]) RADEMACHERin (1932) sekä DERICKin ja FORSYTHin (1935) tutkimusten mukaan edullisten olosuhteitten vaikutus ilmeni pää-asiassa valkosuikaleisuuden p r o s e n t t i s e n (% tähkylämäärästä) luvun pienuutena.

ilmiö havaittiin timoteissa, joka kärsi vedenpuutteesta (kuva 3). Kuivuudesta kärsiviin nurmipuntarpää- ja niittynurmikkayksilöihin muodostui suhteellisen runsaasti osittaisvalkotähkäisyyttä, joka niittynurmikassa esiintyi etupäässä röyhyn latvassa, nurmipuntarpäässä epäsäännöllisesti eri osissa tähkää (sivut 21—23). Kuivalla kasvualustalla kasvaviin nurmipuntarpäihin ilmaantui sitäpaitsi suhteellisen runsaasti kokonaisvalkotähkäisyyttä (taulukko 8). Samat olosuhteet näyttivät lisäävän myös nurminadan kokonaisvalkotähkäisyyttä, mutta osittaisvalkotähkäisyyttä ei nurminadassa näissä kokeissa ollenkaan esiintynyt (taulukko 10).



Kuva 19. Nurmipuntarpään (*Alopecurus pratensis*) tähkä, joka on takertunut lehtituppeen. (Orig.)

Abb. 19. Ähre vom Wiesenfuchsschwanz (Alopecurus pratensis), die sich in der Blattscheide verfangen hat. (Orig.)

Näiden havaintojen perusteella näyttää siltä, että moni kuivuudesta kärsivä heinäkasvi ensi sijassa menettää kyvyn kehittää täyttä röyhyä tai tähkää. Myös kokonaiset tähkät ja röyhyt voivat vaaleta ja yksityiset versot kuolla (sivu 25) ennenkuin koko kasvi tuhoutuu.

Osittaisvalkotähkäisyyden ankarimpana asteena on tällöin pidettävä tapausta, jossa tähkän (röyhyn) kaikki tähkylät ovat surkastuneet tai vaalenneet tähkälapakon ja ainakin korren tai osan siitä jäädessä eläväksi. Tällaiset ilmiöt eivät ainakaan nurmipuntarpäässä ole harvinaisia. Vasta kun korsikin kuolee lehtitupen jäädessä eläväksi, on kysymys varsinaisesta kokonaisvalkotähkäisyydestä.

Vioituksen ankaruus ei suinkaan aina ilmene kuitenkaan tässä järjestyksessä. Esimerkiksi nurminadassa saattaa kokonaisvalkotähkiä esiintyä runsaasti, vaikka osittaisvalkotähkäisyyttä ei ilmene juuri yhtään. Varsinainen kokonaisvalkotähkäisyys johtuu korren

kasvuvyöhykkeen vioittumisesta, jota ilmeisesti voivat aiheuttaa eräät niistä ulkoisista tekijöistä, jotka ovat syynä osittaisvalkotähkäisyydenkin syntyyn (vert. sivut 51—56). Nämä tekijät voivat eri kasveilla ja määrätyissä olosuhteissa, esimerkiksi äkillisinä esiintyen, aiheuttaa täysin terveessä versossa korren kasvuvyöhykkeen solujen tuhoutumista, josta on seurauksena tähkän (röyhyn) kaikkien osien lähes yhtäaikainen kuoleminen ja vaaleneminen. Suurempien solukkoryhmien tuhoutuessa kasvuvyöhykkeen toiminta lakkaa, jolloin korsi tältä kohdalta kuroutuu rihmamaiseksi ja ruskettuu. Jos vain muutamia soluja tuhoutuu, jatkavat terveet solukot kasvuaan, jolloin korren ja lehtitupen välisestä hankauksesta johtuva paine aiheuttaa helposti mutkistumia kasvuvyöhykkeessä, josta taas voi olla seurauksena nestevirtauksen pysähtyminen ja kokonaisvalkotähkäisyys. Milloin tällainen ja milloin puhtaasti mekaaninen kasvuvyöhykkeen mutkistuminen on kysymyksessä, ei aina ole todettavissa, sillä molempien ilmiöiden syntyminen näyttää voivan helpoimmin tapahtua samojen ulkonaisten olosuhteiden vallitessa. Sitäpaitsi molemmat ilmiöt ovat suuresti riippuvaiset kasvin kehitysasteesta ja sen fysiologisesta tilasta. — Korren kasvusta johtuva mekaaninen vioitus aiheuttaa myös osittaisvalkotähkäisyyttä. Edellä (sivut 55 ja 58) on jo viitattu lehtituppeen takertuneiden koiranruohon tähkyläperien katkeilemiseen ja kauran erääseen valkosuikaleisuusilmiöön. Nurmipuntarpäässä yleisesti esiintyvä ilmiö, joka näkyy kuvassa 19, voinee aiheuttaa monien tähkylöiden kuolemisen ja vaalenemisen.

Valkotähkäisyyden torjunnassa on kukin tapaus erikseen tutkittava. Parasiittien runsas esiintyminen ei aina ole kuitenkaan varma merkki siitä, että ne ovat tuhon primäärisiä aiheuttajia. Silloin kun parasiittista tuhoa ei voida eksaktisesti todeta, on syytä kiinnittää huomiota muihin ulkonaisiin olosuhteisiin ja viljelyskasviin. Valkotähkäisyys voi johtua viljelyskasvin (laji ja laatu) sopimattomuudesta viljelysolosuhteisiin, jolloin tulee kysymykseen viljelyskasvin (lajin tai laadun) vaihtaminen toiseen tai viljelysolosuhteiden muuttaminen viljelyskasville sopivaksi. Viimemainitussa mielessä ovat tärkeimpiä viljelysmaan vesitalouden ja kasvinravintoainevarojen järjestelytoimenpiteet. Tehokas ja riittävän syvä muokkaus sopivan ojituksen ohella sekä kullekin viljelyskasville sopiva lannoitus ja maanparannus takaavat parhaiten maan riittävän ilmavuuden sekä tasaisen ja riittävän veden- sekä kasvinravintoaineiden saannin. Nykyisen käsityksen mukaan nämä toimenpiteet ovat parhaat parasiiteista riippumatonta valkotähkäisyyttä vastaan, samalla kun ne yleensäkin ovat edellytyksinä suurien satojen saannille. — Selvissä eläin- ja

sienituhotapauksissa on tietysti ensi sijassa kohdistettava huomio varsinaisiin kuhunkin tuholaiseen kohdistettaviin erikoisiin torjuntatoimenpiteisiin.

Päätelmät.

1. Parasiittien ohella on monilla muilla tekijöillä tärkeä osuus valkotähkien syntymiseen.
2. Vilja- ja heinälajien osittaisvalkotähkäisyyteen on usein syynä niukka kasvinravintoaineiden saanti kasvualustasta.
3. Kauran valkosuikaleisuuteen on myös valoisuussuhteilla huomattava vaikutus.
4. Monien heinäkasvien kokonais- ja osittaisvalkotähkäisyys on suuressa määrin kasvien vesitaloudesta riippuvainen.
5. Nurmiheinien valkotähkäisyyteen voi olla syynä myös kasvavan korren ja lehtitupen välisen puristuksen ja hankauksen aiheuttama korren kasvuvyöhykkeen mutkistuminen ja taittuminen sekä tähkän (röyhyn) takertuminen lehtituppeen.
6. Ripsiäisten ja punkkien esiintymistä valkotähkissä ja vastaavissa lehtitupissa sekä korsilla ei voida pitää riittävänä todisteena siitä, että valkotähkät olisivat näiden eläinten aiheuttamia.
7. Useita sellaisia vioituksia, joita näiden eläinten on selitetty korren kasvuvyöhykkeessä aiheuttavan, voi johtua myös muista syistä.
8. Ripsiäisiä ja punkkeja voi ainakin määrätyissä olosuhteissa esiintyä heinäkasveissa runsaasti valkotähkäisyyttä aiheuttamatta.
9. Eri kasvilajien, laatujen ja yksilöiden valkotähkäisyystaipumus on erilainen.
10. Kussakin tapauksessa on valkotähkäisyyden syy erikseen tutkittava ja torjuntatoimenpiteet sen mukaan järjestettävä. Viljelyskasvilajin ja -laadun valinta on muiden toimenpiteiden ohella tärkeä.

Kirjallisuutta.

Blunck, H. 1925 — Thysanopteren (Physopoden) (PAUL SORAUER: Handbuch der Pflanzenkrankheiten IV, neljäs painos, I osa, p. 246—270). Berlin.

Bünger, H. 1906 — Über den Einfluss verschieden hohen Wassergehaltes des Bodens in den einzelnen Vegetationsstadien bei verschiedenem Nährstoffreichtum auf die Entwicklung der Haferpflanze. Göttingen.

Derick, R. A. ja **Forsyth, J. L. 1935** — A Study of the causes of »blast» in oats (Scientific agriculture, **15**, p. 814—824).

Eriksson, J. 1926 — Die Pilzkrankheiten der landwirtschaftlichen Kulturgewächse. Stuttgart.

Haliday, A. H. 1836 — An Epitome of the Britisch genera in the order Thysanoptera with indication of a few species (The Entomological Magazine, **3**, p. 444—445).

Hukkinen, Y. 1917 a — Peltokasveja maassamme vahingoittavista rakkojalkaisista *(Thysanoptera)* (Tiedonantoja maamiehille, **50**, p. 1—12 + 5).

—» **1917 b** — Rakkojalkaiset *(Thysanoptera)* valkotähkien aiheuttajina (Maatalous, **10**, p. 22—26).

—»— **1922 a** — Kasvinviljelyksen tuholaiset (Maatalous, **15**, p. 146—160).

—»— **1922 b** — Tuholaisten levenemisestä peltoviljelyksiin kylvösiemenestä (Maatalous, **15**, p. 373—384).

—»— **1925** — Tiedonantoja viljelyskasveille vahingollisten eläinlajien esiintymisestä Pohjois-Suomessa (Maatalouskoelaitos. Tieteellisiä julkaisuja, **25**, p. 1—164).

—»— **1929** — Peltokasviemme yleisimmät tuhoeläimet (Maa ja metsä **I**, p. 537—580). Porvoo.

» **1930** — Nurmipuntarpään *(Alopecurus pratensis)* siementä vahingoittavista hyönteisistä (Notulae entomologicae, **10**, p. 118).

—»— **1934** — Über die Weissährigkeit der Gramineen I. Streit über die Thysanopteren als Weissährigkeitserreger (Maataloustieteellinen aikakauskirja, **6**, p. 139—158).

—» **1935** — Über die Weissährigkeit der Gramineen (Maataloustieteellinen aikakauskirja, **7**, p. 104—106).

Iljin, W. S. 1933 — Kann das Protoplasma durch den osmotischen Druck des Zellsafts zerrückt werden? (Protoplasma, **20**, p. 570—585).

Jablonowski, J. 1926 — Zur Klärung der Thripsschädenfrage (Zeitschrift für angew. Entomologie, **12**, p. 223—242.

Kaufmann, O. 1925 — Die Weissährigkeit der Wiesengräser und ihre Bekämpfung I—II (Arbeiten aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, **13**, p. 497—568).

Kirchner, 1904 — Eine Milbenkrankheit des Hafers (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh., **14**, p. 13—18).

Kleine, R. 1923 — Die Anfälligkeit bzw. Widerstandsfähigkeit einzelner Hafersorten gegen den Befall durch Oscinis frit (Zeitschr. f. Schädlingsbekämpfung 1923 N:o 1).

Kotte, W. 1934 — Die Federbuschsporen-Krankheit des Getreides (Nachrichten über Schädlingsbekämpfung, Ausgabe A., **9,** p. 170—174).

Körting, A. 1930 — Beitrag zur Kenntnis der Lebensgewohnheiten und der phytopathogenen Bedeutung einiger an Getreide lebender Thysanopteren (Zeitschr. f. angewandte Entomologie, **16,** p. 451—512).

»— **1933** — Beitrag zur Kenntnis der Entwicklung von *Haplothrips aculeatus* F. (Zeitschr. f. angewandte Entomologie, **20,** p. 281—295).

Lindeman, K. 1887 — Die am Getreide lebenden Thrips-Arten Mittelrusslands (Bulletin de la Societé imperiale des Naturalistes de Moskou, **4,** p. 296—337).

Linnaniemi, V. M. 1914 — Valkotähkäyökön *(Hadena secalis)* toukka eli n. s. »Solmumato» ruispeltojen hävittäjänä, sekä keinoja sen torjumiseksi (Tiedonantoja maamiehille, **25,** p. 1—11).

—»— **1915** — Kertomus tuhohyönteisten esiintymisestä Suomessa v. 1913 (Maanviljelyshallituksen tiedonantoja, **99,** p. 1—67).

—»— **1916** — Kertomus tuhohyönteisten esiintymisestä Suomessa v. 1914 (Maanviljelyshallituksen tiedonantoja, **109,** p. 1—74).

» — **1920** — Kertomus tuhoeläinten esiintymisestä Suomessa 1915 ja 1916 (Maataloushallituksen tiedonantoja, **131,** p. I—XXVII ja 1—232).

» — **1935** — Kertomus tuhoeläinten esiintymisestä Suomessa vuosina 1917—1923 (Valtion maatalouskoetoiminnan julkaisuja, **68,** p. 1—159).

Liro, J. I. 1924 — Tärkeimmät tuhosienet (Vanamon kirjoja N:o 22). Helsinki.

Manninger, G. A. Id. ja **Ifj.** 1933 — A gabonapoloskák élete, kártétele és javaslat az ellenük való védekezésre (Mezógazdasági kutatások, **6,** p. 1—35).

Merkenschlager, F. 1930 — Die Wasserbilanzkrisen der Kulturpflanzen und ihre phytopathologische Bedeutung (Angewandte Botanik, **12,** p. 442—446).

» — **1933** — Pflanzenernährung und Pflanzenkrankheiten. Die Weissährigkeit der Gräser (SORAUER, PAUL — APPEL, O. Handbuch der Pflanzenkrankheiten, 6 painos, I, p. 302—306). Berlin.

Merkenschlager, F. ja **Klinkowski, M.** 1928 — Sind Weissährigkeit und Dörrfleckenkrankheit des Hafers als verschiedene Krankheitsformen einer gleichen physiologischen Störungsgruppe aufzufassen (Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst, **8,** p. 104—105).

Meyer, K. 1930 — Studien über den Wasserhaushalt des Hafers. Ein Beitrag zum Xerophytenproblem der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen (Journal für Landwirtschaft, **78,** p. 31—202).

Müller, 1905 — Pediculoides Avenae n. sp., noch eine Milbenkrankheit des Hafers (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh., **15,** p. 23—29).

Nilsson, F. ja **Ericsson, G.** 1935 — Norrländsk vallfröodling (Nordisk rotogravyrs handböcker för jordbrukare). Stockholm.

von Oettingen, H. 1927 — Schädlinge des Grassamenbaues (Illustrierte landwirtschaftliche Zeitung, **47,** p. 659).

—»— **1930** — Beiträge zur Ökologie der *Thysanopteren* auf den norddeutschen Grasfluren (Pflanzenbau, Pflanzenschutz u. Pflanzenzucht, **7,** p. 166—170).

von Oettingen, H. 1932 a — Phytopathologische Probleme des Grünlandes (Mitteilungen des Vereins zur Förderung der Moorkultur im Deutschen Reiche, **50,** p. 20—24).

—»— **1932 b** — Über die Schädigung der Kulturgräser durch Thysanopteren (Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, **42,** p. 274—297).

Pammer, F. 1928 — Osmotische und Saugkraftmessungen VII. Gräser und Leguminosen (Fortschr. d. Landwirtschaft, **3,** p. 441—448).

Pohjakallio, O. 1929 — Valkotähkäisyydestä (Yliopistollinen laudaturkirjoitus). Helsinki.

—»— **1930** — Eräiden nurmiheinien kokonaisvalkotähkäisyydestä (Hankkijan Siemenjulkaisu 1930, p. 138—151). Helsinki.

—»— **1935** — Über die Weissährigkeit der Gramineen (Maataloustieteellinen aikakauskirja, **7,** p. 102—103).

Rademacher, B. 1932 — Die Weissährigkeit des Hafers, ihre verschiedenen Ursachen und Formen (Wiss. Archiv f. Landwirtschaft, **8,** p. 456—526).

—» — **1933 a** — Die Flissigkeit (Weissährigkeit) des Hafers (Landw. Wochenblatt für Schleswig-Holstein, **83,** p. 354—355).

—»— **1933 b** — Die Flissigkeit (Weissährigkeit) des Hafers (Mittlg. Deutsche Landw.-Ges., **48,** p. 675—676).

—»— **1933 c** — Weitere Untersuchungen über die Ursachen der Flissigkeit beim Hafer und deren Abhängigkeit von der Herkunft des Saatgutes (Arbeiten an der Biol. Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, **20,** p. 587).

Rainio, A. 1935 — Töyhtöitiötaudin esiintymisestä eräissä heinäkasveissa (Maatalous, **28,** p. 302—305).

Reuter, E. 1895—1914 — Kertomuksia tuhohyönteisten esiintymisestä Suomessa vuosina 1894—1912 (Maanviljelyshallituksen tiedonantoja, **7,** 1894; **21,** 1895—96; **23,** 1897; **26,** 1898; **32,** 1899; **35,** 1900; **39,** 1901; **45,** 1902; **47,** 1903; **50,** 1904; **58,** 1905; **64,** 1906; **69,** 1907; **74,** 1908; **84,** 1910; **87,** 1911; **93,** 1912).

—»— **1900** — Ueber die Weissährigkeit der Wiesengräser in Finnland. Ein Beitrag zur Kenntnis ihrer Ursachen (Acta Soc. F. Fl. Fenn. **19,** 1, p. I—VIII ja 1—136).

—»— **1902** — Weissährigkeit der Getreidearten (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. **12,** p. 324—338).

—»— **1903** — Bidrag till en statistisk utredning angående orsakerna till »hvitax» på ängsgräser i Finland (Entomol. Tidskr., **24,** p. 113—125).

—»— **1907** — Nya biologiska rön beträffande hvitaxacariden Pediculoides (Pediculopsis) graminum E. Reut. (Föredrag inlämnadt till den tredje Nordiska Landtbrukskongressen, p. 1—10). Kristiania.

Saalas, U. 1933 — Viljelyskasvien tuho- ja hyötyhyönteiset sekä muut selkärangattomat eläimet (Vanamon kirjoja, **30**). Porvoo—Helsinki.

Schaffnit, E. ja **Wieben, M. 1928** — Untersuchungen über den Erreger der Federbuschsporenkrankheit (Dilophospora alopecuri Fr.) (Forschungen auf dem Gebiet der Pflanzenkr. u. d. Immunität im Pflanzenreich, **1928,** p. 1—38).

Scharf, E. 1906 — Der Hagel. Halle.

Scharnagel, 1925 — Untersuchungen über die Beschädigung verschiedener Hafersorten durch die Fritfliege (Arbeiten aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwissenschaft, **30,** p. 569—580).

Schwarz, O. ja **Tomaszewski, W. 1929** — Untersuchungen über das Auftreten der Gräserkrankheiten in Randowbruch. Vorläufige Mitteilung (Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst, **9,** p. 99—101).

—» — **1930** — Zur Ökologie und Phytopathologie des Grassaatbaues (Angewandte Botanik, **12,** p. 423—442).

Schöyen, W. M. 1892—1900 — Beretninger om Skadeinsekter og Plantesygdomme i 1891—1899. Kristiania.

Trubig, J. 1933 — Weissährigkeit alpiner Gräser (Wiener Landwirtschaftliche Zeitung, **83,** N:o 41—42).

—»— **1934** — Ueber Weissährigkeit bei Getreide (Wiener Landw. Zeitung, **84,** N:o 2).

Trybom, F. 1894 — Iakttagelser om blåsfotingar (Physapoder) från sommaren 1893 (Entomologisk Tidskrift, **15,** p. 41—58).

» **1895** — Iakttagelser om vissa blåsfotingars (Physapoders) uppträdande i gräsens blomställningar jämte några drag ur släktet Phloeothrips' utvecklingshistoria (Entomologisk Tidskrift, **16,** p. 157—194).

Tullgren, A. 1929 — Kulturväxterna och djurvärlden. Stockholm.

Tuominen, I. 1935 — Maaseudun tulevaisuus, **19,** N:o 77, p. 1 (haastatteluselostus).

Wettstein, R. 1924 — Handbuch der Systematischen Botanik. Leipzig und Wien.

Deutsches Referat:

Untersuchungen über die Weissährigkeit, ausgeführt in Jokioinen im Sommer 1935.

Einleitung (S. 5—8).

Diese Untersuchung befasst sich ausschliesslich mit den bei Wiesengräsern und Getreidearten angetroffenen Fällen von Weissährigkeit, in denen bei totalem oder partiellem Absterben der Ähre (Rispe) die übrigen Teile (auch die Blattscheide) der Pflanze am Leben bleiben. Besondere Aufmerksamkeit wird der totalen Weissährigkeit der Wiesengräser sowie der beim Hafer und einigen anderen Gramineen auftretenden Flissigkeit zugewandt. Der grösste Teil der mit der Untersuchung verbundenen Versuche und Beobachtungen wurde in der Pflanzenzüchtungsabteilung der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in Jokioinen im Jahre 1935 ausgeführt.

Über die Witterungsverhältnisse in Jokioinen im Sommer 1935 (S. 9).

Der Mai 1935 war aussergewöhnlich kalt, so dass das Wachstum erst im Juni kräftig einsetzte. Die Getreidearten und hauptsächlich die Wiesengräser schossten in der Zeit zwischen Mitte Juni und Mitte Juli. Diese Zeit war ziemlich warm und fast regenlos (Tab. 1 und 2).

Über das Auftreten der Weissährigkeit in Jokioinen im Sommer 1935 (S. 10—16).

Die eigentliche totale Weissährigkeit, bei der nach dem Absterben und Hellwerden der Ähre die übrigen Teile der Pflanze lebensfähig bleiben, trat in Jokioinen im Sommer 1935 im allgemeinen ziemlich wenig auf. Nur auf bestimmten Flächen, wie in an Grabenrändern und an trockenen Gehängen wachsenden Gräserassoziationen, zeigte sich Weissährigkeit in reichlichem Masse. So wies *Alopecurus pratensis*, der an einem trockenen Grabenrand wuchs, reichlich totale Weissährigkeit auf, wogegen bei Exemplaren derselben Art, die an einer entsprechenden Stelle auf der Sohle des Grabens wuchsen, überhaupt keine totale Weissährigkeit zu beobachten war (Skizze 1 und 2, Tab. 3 und 4). Bei *Phleum pratense* wurde auf Boden mit dünner Ackerkrume an einem Südhang stellenweise 6—7 % totale Weissährigkeit konstatiert. An den mit tiefer Ackerkrume bedeckten Stellen desselben Ackers war überhaupt keine totale Weissährigkeit anzutreffen. Auch an *Festuca pratensis* zeigte sich nur in geringem Masse totale Weissährigkeit; bei der Grasnarbe des ersten Jahres war die totale Weissährigkeit stärker vertreten als bei älteren Rasen (Tab. 5). Bei den *Dactylis glomerata*-Versuchen, deren Bodenfläche 350 m² gross war, fanden sich insgesamt nur 2 eigentliche totale Weissähren. Die Fälle, in denen ausser dem Halm auch die Blattscheide abgestorben war, waren etwas häufiger, und

die Anzahl dieser Fälle war bei erstjährigem Rasen grösser als bei älteren Grasflächen (Tab. 6). Auch bei *Festuca rubra* und *Poa pratensis* war totale Weissährigkeit sehr wenig vertreten. Dagegen zeigte sich bei *Poa trivialis* reichlich totale Weissährigkeit. — Bei den Getreidearten war keine eigentliche totale Weissährigkeit zu beobachten.

Partielle Weissährigkeit liess sich in Jokioinen im Sommer 1935 sowohl bei den Getreidearten als auch bei den Wiesengräsern in sehr reichlichen Mengen feststellen. Beispielsweise trat beim Hafer in hohem Masse Flissigkeit hervor, und in dieser Hinsicht waren zwischen den verschiedenen Hafersorten und den verschiedenen Standorten grosse Unterschiede zu erkennen.

Über das Auftreten einiger Insekten, Milben und Pilze an den Wiesengräsern und Getreidearten in Jokioinen im Sommer 1935 (S. 16—20).

Die oben erwähnte ziemlich reichliche Weissährigkeit von *Poa trivialis* schien *Oscinis frit*, deren Larve sich in der meristematischen Wachstumszone eines jeden weissährigen Halmes fand, verursacht zu haben. Wenigstens in einigen Fällen schien dasselbe Insekt bei den Getreidearten Fusskrankheit zu bewirken. Ausserdem wurde *Oscinis frit* häufig auch in den Ährchen der Getreidearten angetroffen. Z. B. schien an der partiellen Weissährigkeit des Hafers *Oscinis frit* einen allerdings nur geringen Anteil gehabt haben. An den Hafern traten reichlich *Aphididae*n und *Dolycoris baccarum* auf. — Ausser *Oscinis frit* schienen auch einige *Halticinae*-Larven und Pilze Fusskrankheit bewirkt zu haben.

Thysanopteren traten bei allen Getreide- und Grasarten reichlich auf, insbesondere bei *Alopecurus pratensis*. Die Arten *Limothrips denticornis*, *Chirothrips hamatus* und *Aptinothrips rufus* schienen bei *Alopecurus pratensis* reichlich vorzukommen. Diese waren an weissährigen, aber auch an gesunden Halmen anzutreffen. Z. B. fanden sich in den auf der Grabensohle gewachsenen, gesunden *Alopecurus pratensis*-Siedlungen dem Augenschein nach in ebenso reichlichen Mengen die gleichen Thripsarten wie in den am Grabenrande gewachsenen weissährigen Beständen (vgl. Tab. 3 und 4 sowie Abb. 1 und 2).

Milben (vorwiegend *Pediculopsis graminum* und weniger *Tarsonemus*-Arten) kamen an den Wiesengräsern häufig vor. Sie fanden sich an verhältnismässig viel mehr weissährigen Halmen im Rasen des dritten Jahres als bei gleichartigen Halmen in erstjähriger Grasnarbe (Tab. 7). In reichlichen Mengen traten Milben *(Pediculopsis graminum)* auch an gesunden Wiesenschwingeln *(Festuca pratensis)* auf. So wurden von einem ganz gesunden Wiesenschwingelindividuum 31 Halme untersucht; an 29 von diesen fanden sich Milben, an einigen Blattscheiden mehrere hundert. Die Halme hatten dabei fast ihre volle Länge erreicht.

Ausserdem wurden Versuche ausgeführt, bei denen Milben *(Pediculopsis graminum)* auf drei junge Triebe von *Festuca pratensis* und auf elf von *Alopecurus pratensis* übertragen wurden, und zwar auf solche, deren Ähre (Rispe) sich noch in der Blattscheide befand. Die Milben wurden auf die anzusteckenden Pflanzen in der Weise übertragen, dass ein kleines Halmstück mitsamt den Milben vorsichtig in die Blattscheide des anzusteckenden Triebes geschoben wurde. *Festuca pratensis* wurde mit Milben von *Festuca pratensis* und *Alopecurus pratensis* mit solchen von *Alopecurus pratensis* infiziert. Die Versuche wurden durchgesehen, als die aus den Trieben hervorgewachsenen Halme ihre endgültige Länge erreicht hatten. Dabei liess sich feststellen, dass an den aus

allen infizierten Trieben hervorgekommenen *Festuca pratensis*-Halmen viele Milben vorhanden waren, doch konnte am Halm und an der Ähre auch nicht die geringste Beschädigung festgestellt werden. Von den übrigen Rispen desselben *Festuca pratensis*-Individuums waren 4 abgestorben und hell geworden. Bei zwei von diesen fanden sich in der Blattscheide Milben, in zwei Blattscheiden konnte man keine Milben feststellen. — Auch aus allen infizierten *Alopecurus pratensis*-Trieben entwickelten sich gesunde Halme und Ähren. Bei der Betrachtung des Versuchs fanden sich in 6 Blattscheiden Milben.

Der Pilz *Mastigosporium album* schien in einigen Fällen bei *Alopecurus pratensis* totale Weissährigkeit verursachen zu können. Es liess sich feststellen, dass häufig, wenn ein durch den Pilz verursachter äusserlicher Fleck in der Blattscheide an der Stelle der meristematischen Wachstumszone auftrat, die Innenfläche der Blattscheide und die meristematische Wachstumszone des Halmes bräunlich angelaufen und die Ähre abgestorben und hell geworden war. In den bräunlichen Teilen des Halmes und der Blattscheide konnte man Pilzfäden beobachten.

Versuche, bei denen das Auftreten von Weissährigkeit an unter verschiedenartigen Feuchtigkeitsverhältnissen erzogenen Wiesengräsern untersucht wurde. (S. 20—25).

Als Versuchspflanzen wurden 1 *Poa pratensis*-, 4 *Phleum pratense*-, 4 *Alopecurus pratensis*- und 3 *Festuca pratensis*-Individuen benutzt. Die Individuen waren 1931 auf dem Acker eingepflanzt worden und hatten sich im Laufe der Jahre zu grossen Bülten ausgewachsen. Jede Bülte wurde am 5. Juni 1935 in drei gleich grosse Teile zerlegt, von denen einer an seiner früheren Wuchsstelle zurückblieb, der zweite so in den Acker eingepflanzt wurde, dass er auf die Oberfläche des Bodens gesetzt und auf die Wurzeln Erde gehäufelt wurde, und der dritte Teil wurde an einer Stelle eingepflanzt, die den ganzen Sommer über feucht blieb. Von den letztgenannten Bültenteilen wurden 2 *Phleum pratense*-, 2 *Alopecurus pratensis*- und 2 *Festuca pratensis*-Klonen so in eine Grabensohle eingepflanzt, dass ihr Wurzelsystem zum grossen Teil in das Grundwasser geriet (die Grabensohle trocknete erst am 10. VII.). Ausserdem wurden 2 *Phleum pratense*-, 2 *Alopecurus pratensis*-, 1 *Festuca pratensis*- und 1 *Poa pratensis*-Bültenteile in Ackererde eingepflanzt, die sich in Kisten (Innenmass 25 × 25 × 25 cm) mit einem Boden aus Eisendrahtgeflecht befand, und diese Kisten wurden dann an einem Teichufer in der Weise aufgestellt, dass ihre Böden während der ganzen Versuchszeit im Wasser standen. — Die an der vorherigen Wuchsstelle zurückgebliebenen Bültenteile wurden am ersten Versuchstag gut gehäufelt und gründlich begossen. Die Bültendrittel, die auf der Ackeroberfläche eingepflanzt worden waren, wurden in Abständen von ½ m so nebeneinander gesetzt, dass die zur Häufelung verwandte Ackererde einen geraden, ca. 7 m langen und 25 cm hohen Wall bildete. Am Pflanzungstag wurden auch diese Bülten begossen. Da ausserdem an den folgenden Tagen Regenfälle (Tab. 2) eintraten, fassten alle Teile der Bülten gut Wurzel und bildeten später Blätter und Halme.

Als der Versuch begann, setzten die Blattscheiden der *Alopecurus pratensis*-Individuen gerade mit ihrer Ausbildung ein. *Phleum pratense*, *Festuca pratense* und *Poa pratensis* befanden sich um dieselbe Zeit noch in einem jungen Blattstadium.

Während der folgenden trockenen Periode (Tab. 2) litten die Teile, die in den Erdwall eingepflanzt worden waren, am meisten unter der Trockenheit. Bei diesen trat auch am meisten totale und partielle Weissährigkeit auf (Tab. 8 — 10). Bei *Phleum pratense* und *Poa pratensis* zeigte sich fast nur partielle Weissährigkeit. In Abb. 3 sind typische Ähren der in den Erdwall (a) und an die feuchte Wuchsstelle (b) verlegten *Phleum pratense*-Klonen zu sehen.

Das Auftreten von Weissährigkeit bei einem Wiesengras, dessen Halm an die Blattscheide gebunden war (S. 25—31).

Diese Versuche wurden mit *Alopecurus pratensis, Festuca pratensis* und *Phleum pratense* durchgeführt. Für die Versuche wurden Triebe ausgesucht, an denen die Ähre (Rispe) höchstens noch zur Hälfte in der Blattscheide steckte oder sich gerade so weit aus der Blattscheide hervorgeschoben hatte, dass ihr Ansatz höchstens 2 cm aus der Blattscheide hervorgetreten war. Der Halm wurde in der Weise mit Fischergarn an die Blattscheide gebunden, dass dasselbe die Blattscheide stramm an den oberen Teil des Halmes band. Der Versuch wurde 3—4 Wochen nach dem Tage des Festbindens abgeschlossen. Dann wurden aus dem Untersuchungsmaterial die Halme ausgeschieden, die an der Bindestelle abgebrochen oder sonst in der Weise beschädigt worden waren, dass der Halm von der Bindestelle an aufwärts hell geworden, aber unterhalb derselben lebensfähig geblieben war. Die übrigen Halme, also diejenigen, die durch das Abbinden nicht unmittelbar beschädigt zu sein schienen, wurden genau untersucht. Dabei liessen sich u. a. folgende Fälle feststellen:

1) Die Ähre (Rispe) schob sich aus der Blattscheide weiter hervor. Am Halm waren keine nennenswerten Missbildungen zu erkennen.

2) Die Ähre (Rispe) war nicht dazu gekommen, sich weiter aus der Blattscheide hervorzuschieben. Die meristematische Wachstumszone des Halmes war bedeutend dicker als normalerweise geworden.

3) Die Ähre (Rispe) schob sich aus der Blattscheide weiter hervor. In der meristematischen Wachstumszone waren Falten zu sehen (Abb. 4, der obere Teil des mittleren Halmes). Dieser Fall war selten.

4) Die Ähre (Rispe) hatte nicht aus der Blattscheide weiter hervorzudringen vermocht. In der meristematischen Wachstumszone des Halmes waren Falten zu sehen (Abb. 4).

5) Die Ähre (Rispe) hatte nicht aus der Blattscheide weiter hervordringen können. Die meristematische Wachstumszone des Halmes krümmte sich in der Blattscheide (Abb. 5_{4-6}).

6) Die Ähre (Rispe) war nicht imstande gewesen, aus der Blattscheide weiter hervorzutreten. Die meristematische Wachstumszone des Halmes krümmte sich, und die Krümmung drang aus der Blattscheide hervor (Abb. 5_{1-3} und 6).

7) In den Fällen 5 und 6 zerbrach häufig die Wachstumszone (Abb. 5_5). Die Ähre (Rispe) und der Halm starben dann regelmässig ab und wurden hell.

8) Die Ähre (Rispe) und der Halm starben ab und wurden hell häufig auch dann, wenn die Wachstumszone des Halmes sich krümmte, aber nicht durchgebrochen war.

9) Ausserdem entstand bisweilen in den unter 4 angeführten Fällen totale Weissährigkeit.

10) In den Fällen 1—3 haben sich keine totalen Weissähren ausgebildet.

In den Tabellen 11—13, die genauere Angaben über die Versuchsergebnisse bieten, sind die Fälle 1 und 2 zusammengezogen und ist die Summe in der

Spalte »nicht beschädigt» eingetragen. Aus diesen Tabellen ist zu ersehen, dass in den durch Abbinden gestörten Fällen viel mehr Weissähren als bei natürlicher Entwicklung entstanden (vgl. auch Tab. 5, S. 15). Bei vielen zu den Versuchen verwandten Grasindividuen wurden nur die Ähren (Rispen) der abgebundenen Halme weiss. Weissähren und Krümmungen der meristematischen Wachstumszone traten verhältnismässig am meisten bei den abgebundenen Halmen hervor, die in erstjährigem Rasen wuchsen (Tab. 11—13).

Um im grossen und ganzen Klarheit darüber zu gewinnen, einen wie grossen Widerstand der Grashalm bei seinem Schiessen aus der Blattscheide zu überwinden hat, wurden Mitte August 1935 mit Spättrieben von *Festuca pratensis* einige Messungen zur Aufhellung dieser Frage angestellt. Die für den Versuch ausgewählten *Festuca pratensis*-Pflanzen hatten ihre Rispen gerade voll aus der Blattscheide ausgeschoben. Die Messungen wurden in folgender Weise ausgeführt:

Die zu untersuchenden Triebe wurden unterhalb des obersten Knotens des Halmes abgeschnitten. Die Blattscheide wurde bei der oberhalb des Knotens befindlichen meristematischen Wachstumszone vorsichtig geöffnet und diese mit einem scharfen Messer abgeschnitten. An den Spitzenteil, den Rispensatz, wurde ein Faden gebunden, an dessen entgegengesetztem Ende Gewichte befestigt wurden. Danach wurde der Halm an seinem unteren Ende ergriffen und mitsamt dem Faden und den daran hängenden Gewichten vorsichtig aufgehoben. Dabei blieben die Gewichte infolge der zwischen dem Halm und der ihn umgebenden Blattscheide bestehenden Druckwirkung und Reibung hängen.

Die Versuchsergebnisse (Tab. 14) erweisen, dass bei *Festuca pratensis* Druck und Reibung zwischen Halm und Blattscheide sehr gross sein können (beim Versuch z. B. 2 kg), und dass sie bei den verschiedenen Trieben sehr verschieden gross sind.

Untersuchungen über das Auftreten der partiellen Weissährigkeit bei Hafer und Sommerweizen unter verschiedenen Versuchsverhältnissen (S. 31—42).

Hundert Körner Pelso-Hafer wurden mit Formalin (1/300 15 Min.) gewaschen und auf einen Teller auf feuchtes Fliesspapier zum Keimen gelegt. Durch Begiessen mit Leitungswasser wurde das Fliesspapier während der ganzen Versuchszeit so feucht erhalten, dass die Wasserzufuhr der Haferkörner gesichert war.

Die Körner (Abb. 7) entwickelten 45 Halme. Die Knotenzahl der Rispen schwankte zwischen eins und drei und war durchschnittlich 2.0. An den Knotenstellen spross weder ein Seitenzweig der Rispe noch ein Ährchen hervor; bei dem ganzen Versuch bildeten sich 5 typische flissige Ährchen. Der grösste Teil der Ährchenansätze war zu kaum mit blossem Auge sichtbaren Ährchen verkümmert. Doch entstand an der Spitze jeder Rispe ein Ährchen.

Ebenso wurde eine Versuchsreihe, bei der die Zufuhr von Mineralnährstoffen knapp, wenn auch viel reichlicher als bei dem oben dargestellten Versuch war, im Vorfrühling in einem Laboratoriumsraum ausgeführt, und es konnte festgestellt werden, dass Schädlinge bei den Versuchen nicht vertreten waren.

Als Wuchsunterlage diente eine ungedüngte Mischung von Torf- und Blattmull. Die Erde wurde in kleine Blumentöpfe getan (Abb. 8), in die (8. II.) sechs Haferkörner gesät wurden; nicht bei allen Versuchen haben jedoch alle

Körner gekeimt. Durch Begiessen mit Leitungswasser wurde dafür gesorgt, dass die Körner während der ganzen Versuchszeit genügend Wasser hatten.

Der Hafer wuchs schwach. Ein grosser Teil der Blätter wurde rot, gelb und starb im Lauf des Versuches ab. Die Anzahl der flissigen Ährchen (Abb. 9) war ebenso gross wie die der Ährchen. Die flissigen Ährchen traten meist am Basalteil der Rispe hervor (Abb. 9), doch oft auch in ihren mittleren und apikalen Teilen (Abb. 10).

Der Umfang der Flissigkeit beim Hafer ist aus Tab. 15 zu ersehen. In dieser ist ebenso wie in den folgenden Tabellen (16 und 17) die Grösse der flissigen Ährchen durch die Ziffern 1—3 angegeben, wobei folgendes gilt:

1 = ganz kleines flissiges Ährchen (z. B. Abb. 10, dritte Rispe links, an dem Knoten, an dem das unterste Ährchen sitzt).

2 = mittelgrosses flissiges Ährchen (z. B. Abb. 9, am untersten Knoten der Rispe links).

3 = grosses flissiges Ährchen (z. B. Abb. 9, die meisten flissigen Ährchen der Rispe rechts).

In denselben Tabellen (15—17) sind unter ährchenlosen Knoten diejenigen Knoten einer Rispe zu verstehen, an denen die Ährchenansätze entweder ganz oder zu flissigen Ährchen verkümmert sind. Zu den Ährchen sind alle ungebleichten (lebendigen) Ährchen gezählt, einerlei ob sie Körner enthielten oder nicht. In der Spalte »Körner» sind nur die vollentwickelten Körner untergebracht.

Gleichartige Kreuzungspopulationen von Hafer wurden auch in das Gewächshaus gesät, und zwar in die gleiche Erdmischung, die allerdings reichlich gedüngt war (in je 1 m² 130 g Kotkaphosphat, 70 g 40 %iges Kalisalz und 20 g Kalksalpeter). Bei den Haferpflanzen, die auf der Südseite standen und am meisten Licht erhielten, trat überhaupt keine Weissährigkeit auf. Dagegen zeigte sich bei den Haferindividuen, die von den umgebenden Pflanzen (Tomaten u. a.) beschattet waren, Flissigkeit, bei einigen sogar sehr reichlich. — Durch Lichtmessungen wurde festgestellt, dass auch diejenigen Haferpflanzen, die im Gewächshaus auf der Südseite standen, doch etwas weniger Licht als die im Laboratoriumsraum gewachsenen erhielten.

Der Einfluss der Beschattung auf die Flissigkeit des Hafers wurde durch einen im Felde ausgeführten Versuch eingehender beobachtet. Die Versuchsparzellen lagen in einer ost-westlich gerichteten Reihe. Die Anordnung der Beschattung geht aus Abb. 11 hervor. Der Versuchsboden war arm an Pflanzennährstoffen. Als Versuchspflanze diente Pelso-Hafer. Er litt offenbar stark unter Trockenheit. Ausser auf die Lichtzufuhr waren die Schirme wahrscheinlich auch auf die Feuchtigkeitsverhältnisse von Einfluss, denn sie schützten die Pflanzen vor Sonnenschein und vor den Südwinden. Vor den Nordostwinden war die Versuchsfläche durch einen nahen Wald geschützt.

Aus Tabelle 16 ist zu ersehen, dass am meisten flissige Ährchen bei den Haferpflanzen auftraten, die auf von allen Himmelsrichtungen her beschatteten Versuchsparzellen gewachsen waren. Auch sonst war das Wachstum auf diesen Versuchsflächen am schwächsten. Am wenigsten flissige Ährchen wiesen die Haferpflanzen auf, die in der Nordhälfte einer von Süden her beschatteten Versuchsparzelle wuchsen, also an einer Stelle, auf die der Schatten vorwiegend nur am Mittag fiel (Abb. 12). Der bei den von Norden und Süden beschatteten Versuchsparzellen nordseits angebrachte Schirm wirkte bei Sonnenschein vielleicht in der Weise, dass er die Pflanzen belichtete (s. Abb. 11).

Eine entsprechende Laboratoriumsversuchsreihe wie mit dem Hafer (s. Abb. 8), von der oben die Rede war, wurde auch mit Sommerweizen ausgeführt. Auch diese Versuche fanden im Vorfrühling in der Weise statt, dass die Versuchspflanzen in kleinen Blumentöpfen in nährstoffarmer Erde erzogen wurden. Aus Tabelle 17 ist zu ersehen, dass der Sommerweizen kurze Halme und kleine unvollständig entwickelte Ähren ausbildete. Die untersten Ährchen der Ähren verkümmerten entweder ganz (Abb. 13 a) oder zu kleinen flissigen Ährchen (Abb. 13 b) oder zu kornlosen Ährchen (Abb. 14 a). Schädliche Tiere und Pilze sind an diesen Pflanzen nicht aufgetreten. Auch durch Lichtmangel kann die Erscheinung wenigstens nicht im entscheidenden Sinne verursacht worden sein, denn dieselben Weizensorten bildeten in der stark gedüngten Gewächshauserde volle Ähren (Abb. 13 c und 14 b), obgleich die Pflanzen, wie die Lichtmessungen zeigten, im Gewächshaus etwas weniger Licht als bei den im Laboratorium ausgeführten Topfversuchen erhielten.

Betrachtung der Beobachtungs- und Versuchsergebnisse (S. 42 -64).

Auf S. 42—57 wird ein Überblick über die Frage der totalen Weissährigkeit der Wiesengräser gegeben. Schon früher (POHJAKALLIO, 1930) habe ich die bei Wiesengräsern beobachtete totale Weissährigkeit beschrieben, bei der parasitärer Schaden nicht festgestellt werden konnte. Über entsprechende Fälle berichten auch u. a. REUTER (1895, S. 11), KAUFMANN (1925, S. 540), SCHWARZ und TOMASZEWSKI (1929, p. 101) sowie TULLGREN (1929, S. 733). Doch nehmen REUTER, KAUFMANN und TULLGREN an, dass es sich auch in diesen Fällen um Tierschaden handle, obgleich er bei der Anstellung von Beobachtungen nicht mehr exakt nachgewiesen werden könne. Dagegen sind SCHWARZ und TOMASZEWSKI (1930 u. a.) der Meinung, dass in derartigen Fällen die Weissährigkeit auf nichtparasitären Ursachen beruhe. Dieselbe Auffassung hat auch der Verfasser dieses in der oben angeführten Untersuchung dargestellt. Ausserdem halten auch MERKENSCHLAGER (1930) und TRUBIG (1933) die nichtparasitäre Weissährigkeit der Wiesengräser für eine allgemeine Erscheinung, und schon TRYBOM (1894, S. 49—50) ist der Ansicht, dass die Wuchsunterlage stark auf die Entstehung der Weissährigkeit einwirkt.

MERKENSCHLAGER und KLINKOWSKI (1928), SCHWARZ und TOMASZEWSKI (1929—1930), MERKENSCHLAGER (1930 u. a.) und TRUBIG (1933) halten die akute totale Weissährigkeit der Wiesengräser der Hauptsache nach für eine Störung im Wasserhaushalt der Pflanzen. Darauf, dass die Feuchtigkeitsverhältnisse in dieser Beziehung wichtig sind, weisen auch die zahlreichen im Sommer 1935 in Jokioinen von mir ausgeführten Beobachtungen und Untersuchungen hin. Ausserdem bemerkte bereits REUTER (1901, S. 20 und 1903, p. 124), dass totale Weissährigkeit von Wiesengräsern häufiger an trockenen als an feuchten Stellen auftritt, und KAUFMANN (1925, p. 515) schreibt, dass die Weissährigkeit durch den Einfluss der trockenen Tage zunehme.

MERKENSCHLAGER (1930, p. 44) ist der Ansicht, dass die durch Trockenheit bewirkte plötzliche Konzentration des Zellsaftes Schädigungen der Kolloide in den Zellen hygrophiler Pflanzen verursacht. ILJIN (1933) ist jedoch auf Grund seiner Versuche zu dem Ergebnis gekommen, dass nicht einmal eine grosse Erhöhung der Konzentration des Zellsaftes die Zelle töte. Dagegen könne das rasche Eindringen von Wasser in eine Zelle, in der die Konzentration des Zellsaftes erhöht sei, Vernichtung des Protoplasmas verursachen. —

Fälle, in denen an Wiesengräsern nach Niederschlägen, die auf eine trockene Periode folgten, reichlich Weissährigkeit auftrat, habe ich früher (POHJAKALLIO, 1930) beschrieben. Auf mit dünner Ackerkrume bedeckten und auch sonst leicht trocknenden Böden sowie in erstjährigen Rasen, bei denen die Wurzeln der Pflanze noch zu einem verhältnismässig grossen Teil in der Oberflächenschicht des Bodens stecken, sind die Pflanzen selbstverständlich aussergewöhnlich grossen Feuchtigkeitsschwankungen ausgesetzt. In derartigen Gräserbeständen tritt auch die totale Weissährigkeit im allgemeinen am meisten auf. — Ausserdem vergrössert sich plötzlich die zwischen dem Halm und der Blattscheide bestehende Reibung infolge des Wachstums, das durch nach einer trockenen Periode eingetretene Regenfälle verursacht ist. Dabei kann weitgehende Beschädigung auch einer gesunden meristematischen Wachstumszone eintreten, und die Gefahr der Beschädigung ist natürlich noch grösser, wenn etwa sogar nur einige Zellen der meristematischen Wachstumszone z. B. infolge von Veränderungen in den Feuchtigkeitsverhältnissen zerstört sind.

Die auf derartigen Beschädigungen beruhende Weissährigkeit lässt sich im allgemeinen nicht von denjenigen Erscheinungen der Weissährigkeit unterscheiden, die als durch Thripsen und Milben verursacht erklärt wird. Dieselben Thripsarten, die als Urheber der totalen Weissährigkeit bei Wiesengräsern angesehen werden, traten in Jokioinen im Sommer 1935 ausser bei kranken auch bei gesunden Wiesengräsern reichlich auf. Entsprechende Beobachtungen haben auch TYBOM (1894,) REUTER (1899, p. 23—24) u. a. gemacht. Die Milben *(Pediculopsis)* treten bekanntlich häufig als Saprophyten auf (REUTER, 1905, p. 3; KAUFMANN 1925, p. 54), und zwar sogar in Zellgeweben, die von der Larve der Fritfliege *(Oscinis frit)* und anderen Fliegen beschädigt sind (OETTINGEN, 1927). Ausserdem liess sich im Sommer 1935 in Jokioinen feststellen, dass *Pediculopsis graminum* am Grashalm, auch in der meristematischen Wachstumszone, leben und sich reichlich vermehren kann, ohne Weissährigkeit zu veranlassen. Somit können auch diejenigen Fälle von Weissährigkeit, in denen Thripsen und Milben auftreten, nicht ohne weiteres auf die durch diese Tiere verursachten Schädigungen zurückgeführt werden. Nach VON OETTINGEN (1932, p. 293—294) prävalieren die Thysanopteren in so hohem Masse als Urheber der Stengelschrumpfung, dass man sie in 80 bis 90 % der Fälle für dieses Krankheitsbild verantwortlich machen kann. Er erklärt, dass die Beschädigung durch die Thripsen auf der durch ihren Stich verursachten Reizung beruhe. OETTLINGEN (1932, p. 293) bemerkt allerdings, dass gleichartige Beschädigungen auf verschiedenartigen Verletzungen beruhen können, und dass als Thripsschäden nur solche Fälle anzusehen sind, in denen eine primäre Beschädigung nachgewiesen werden kann.

Dass die primären Beschädigungen durch Thripsen wenigstens bei unter bestimmten Verhältnissen gewachsenen Wiesengräsern auch dann, wenn diese Tiere sehr reichlich vorkommen, sehr selten sind, trat in Jokioinen im Sommer 1935 sehr deutlich hervor, wie oben bereits beschrieben worden ist. TRYBOM (1934, p. 50) äussert, dass die Thripsen hauptsächlich auf unfruchtbaren Böden und auch im allgemeinen bei schwachen Grasindividuen Weissährigkeit verursachen. Welchen Anteil die Milben und Thripsen an der totalen Weissährigkeit bei aus anderen Gründen geschwächten Gräsern im Sommer 1935 in Jokioinen hatten, liess sich nicht feststellen.

Auf S. 57—61 werden einige Erscheinungen der partiellen Weissährigkeit betrachtet. Bei den im Sommer 1935

in Jokioinen ausgeführten Versuchen konnte nachgewiesen werden, dass Wassermangel bei *Alopecurus pratensis*, *Phleum pratense* und *Poa pratensis* eine beträchtliche Zunahme der partiellen Weissährigkeit bewirkte. Bei den mit H a f e r ausgeführten Versuchen bildeten sich bei den Pflanzen, die auf einer Wuchsunterlage mit einem spärlichen Gehalt an Pflanzennährstoffen gewachsen waren, verhältnismässig viel flissige Ährchen. In extremen Fällen haben sich nicht einmal flissige Ährchen entwickelt, sondern die Knoten der Rispe blieben ganz leer. Die folgende Stufe bildeten die kleinen flissigen Ährchen, dann die grossen, weiter die lebendigen kernlosen Körner, und schliesslich entwickelten die auf bester Unterlage gewachsenen Haferpflanzen eine prächtige Rispe, bei der die Körner voll ausgebildet waren und überhaupt keine flissigen Ährchen auftraten. — In den Verhältnissen, unter denen am Hafer reichlich flissige Ährchen entstanden, blieben die untersten Ährenknoten des S o m m e r w e i z e n s leer, oder es bildeten sich an ihnen flissige Ährchen aus. — Auf die Flissigkeit des Hafers waren auch die Belichtungsverhältnisse deutlich von Einfluss. Durch schwache Belichtung wurde die gleiche partielle Weissährigkeit wie durch eine geringe Zufuhr von Pflanzennährstoffen aus der Wuchsunterlage bewirkt. In den Beständen, die am meisten Licht erhalten hatten, war jedoch stärkere Flissigkeit hervorgetreten als bei den schwach beschatteten Haferpflanzen. Da bei den Beschattungsversuchen im Freien die Schirme offenbar nicht allein die Lichtzufuhr der Versuchspflanzen behinderten, sondern auch in der Weise wirkten, dass sie die Wirkung der Sonnenhitze auf den Hafer etwas abschwächten, kann nicht mit Sicherheit ermittelt werden, ob die verhältnismässig starke Flissigkeit der ganz unbeschatteten Haferpflanzen auf zu starker Belichtung oder auf Trockenheit beruht. Nach DERICK und FORSYTH (1935) vermehrt nicht allein allzu schwache, sondern auch übermässige Belichtung die Flissigkeit des Hafers. Immerhin kann der Einfluss des Lichts auf die verschiedenen Hafersorten verschieden sein (KLINKOWSKI, 1929, p. 128).

Schlussfolgerungen (p. 64).

1. Neben den Parasiten haben viele andere Faktoren einen wichtigen Anteil an der Entstehung von Weissähren.

2. Die partielle Weissährigkeit der Getreidearten und Gräser ist häufig durch die geringe Zufuhr von Pflanzennährstoffen aus der Unterlage bedingt.

3. An der Flissigkeit des Hafers sind auch die Belichtungsverhältnisse erheblich beteiligt.

4. Die totale und partielle Weissährigkeit vieler Gramineen ist in hohem Masse von dem Wasserhaushalt der Pflanzen abhängig.

5. Die Ursache der Weissährigkeit kann auch eine in der meristematischen Wachstumszone des Halmes eingetretene Krümmung und Brechung, die durch Druck und Reibung zwischen Halm und Blattscheide verursacht worden ist, sowie ein Verfangen der Ähre (Rispe) in der Blattscheide sein.

6. Das Auftreten von Thripsen und Milben an den Weissähren und in den entsprechenden Blattscheiden sowie an den Halmen kann nicht als hinreichender Beweis dafür gelten, dass die Weissährigkeit durch diese Tiere verursacht wäre.

7. Viele Beschädigungen, die als durch diese Tiere in der meristematischen Wachstumszone des Halmes verursacht erklärt worden sind, können auch andere Ursachen haben.

8. Thripsen und Milben können wenigstens unter bestimmten Verhältnissen an Gräsern reichlich auftreten, ohne Weissährigkeit zu bewirken.

9. Die bei den verschiedenen Pflanzenarten, -sorten und -individuen auftretende Neigung zur Weissährigkeit ist verschieden.

10. In jedem einzelnen Fall ist die Ursache der Weissährigkeit gesondert zu untersuchen und sind demgemäss die Verhütungsmassnahmen anzuordnen.

Koetoimintakirjallisuutta.

Vuoden 1926 alusta ovat valtion maatalouskoetoimintaa käsittelevät julkaisut ilmestyneet kahtena sarjana, joista toinen »Valtion maatalouskoetoiminnan julkaisuja» on tieteellisluontoinen ja toinen »Valtion maatalouskoetoiminnan tiedonantoja» enemmän kansantajuinen. Seuraavassa luettelossa mainitaan paitsi näihin sarjoihin kuuluvia teoksia myös ne vanhemmat maatalouden koe- ja tutkimustoiminta-alaan kuuluvat teokset, jotka ovat ilmestyneet vuoden 1922 jälkeen.

I. Maatalouden koetoiminnan keskusvaliokunnan tiedonantoja:

N:o 1. *Pauli Tuorila:* Valtion varoilla järjestettyjen paikallisten lannoituskokeitten tuloksia vuosilta 1922—1923. Helsinki 1924. Hinta Smk 5: —.
N:o 2. *Vihtori Lähde:* Paikalliset lannoituskokeet vuosina 1922—1924. Koetuloksia ja lannoituksen kannattävaisuuslaskelmia. Helsinki 1925. Hinta Smk 6: —.
N:o 3. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkastus eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1924. Helsinki 1925. Hinta Smk 10: —.

II. Maatalouskoelaitoksen tieteellisiä julkaisuja:

N:o 17. *E. F. Simola:* Juurikasvien viljelyksestä. Koetuloksia naapurimaissa ja maanviljelystaloudellisen koelaitoksen kasviviljelysosastolla tehdyistä juurikasvikokeista. (Referat: Die Wurzelfruchtversuche an der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt 1915—1921). Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.
N:o 18. *E. F. Simola:* Untersuchungen über den Einfluss der Grünfuttersamenmischungen auf die Höhe der Ernteerträge und die Beschaffenheit des Grünfutters. Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.
N:o 19. *E. F. Simola:* Maanlaatujen ja maan eri kosteussuhteiden vaikutuksesta eräiden kaura- ja ohralaatujen morfologisiin ominaisuuksiin. (Referat: Der Einfluss der Bodenart und der verschiedenen Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens auf die morphologischen Eigenschaften gewisser Hafer- und Gerstensorten). Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.
N:o 20. *E. F. Simola:* Pellavan jalostuksesta yksilövalintaa käyttämällä. Helsinki 1923. Hinta Smk 4: —.
N:o 21. *E. F. Simola:* Huomioita viljellyn hieta-, savi- ja multamaan kirren sulamisesta Maanviljelystaloudellisella koelaitoksella vuosina 1922 ja 1923. Helsinki 1923. Hinta Smk 2: 50.
N:o 22. *Kaarlo Teräsvuori:* Mittarijärjestelmän käyttämisestä kenttäkokeissa. (Referat: Über die Anwendung des Massparzellensystems bei Feldversuchen). Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.
N:o 23. *Yrjö Hukkinen:* Havaintoja herukan äkämäpunkin (Eriophyes ribis Nal.) esiintymisestä Suomessa. (Referat: Über das Auftreten der Johannisbeeren-Gallmilbe Eriophyes ribis Nal. in Finnland). Helsinki 1923. Hinta Smk 2: 50.
N:o 24. *E. F. Simola:* Maanviljelystaloudellisen koelaitoksen kasviviljelysosaston apilakokeet v. 1919—1923. Helsinki 1924. Hinta Smk 10: —.
N:o 25. *Yrjö Hukkinen:* Tiedonantoja viljelyskasveille vahingollisten eläinlajien esiintymisestä Pohjois-Suomessa. (Referat: Mitteilungen über die Schädlinge der Kulturpflanzen im nördlichen Finnland). Helsinki 1925. Hinta Smk 30: —.
N:o 26. *Ilmari Poijärvi:* Suomalaisen lypsykarjan ravinnontarve käytännöllisten ruokintakokeiden valossa. Helsinki 1925. Hinta Smk 15: —.

III. Maatalouskoelaitoksen maamieskirjasia:

N:o 9. *T. J. Hintikka:* Tuhosieniopas maanviljelijöitä, puu- ja kasvitarhanhoitajia varten. Toinen painos. Helsinki 1924. Hinta Smk 6: —.
N:o 10. *J. Ivar Liro:* Biisamimyyrä, Fiber zibethicus. Helsinki 1925. Hinta Smk 6: —.
N:o 11. *Vilho A. Pesola:* Piirteitä Saksan kasvinjalostustyöstä ja kasvinviljelyskoetoiminnasta. Helsinki 1925. Hinta Smk 10: —.
N:o 12. *Ilmari Poijärvi:* Korjuuajan vaikutus heinäsadon määrään ja laatuun. Kokeita kesän 1924 heinällä. Helsinki 1925. Hinta Smk 10: —.

IV. Maatalouskoelaitoksen tiedonantoja maamiehille:

N:o 73. *T. J. Hintikka:* Omena- ja päärynärupi. Helsinki 1923.
N:o 74. Kasviviljelysosaston kenttäopas kesällä 1923. Helsinki 1923.
N:o 75. *T. J. Hintikka:* Luumujen pussitauti ja sen torjuminen. Helsinki 1924.
N:o 76. *Ilmari Poijärvi:* Kesän 1924 heinäsadon kokoomuksesta sekä sen tuotantoarvon arvioimisesta. Helsinki 1925.
N:o 77. *Ilmari Poijärvi:* Kesän 1925 heinänsadon kokoomuksesta ja sen tuotantoarvon arvioimisesta. (Referat: Om sammansättningen av höskörden sommaren 1925 och bedömandet av dess produktionsvärde). Helsinki 1925.

V. Kasvinsuojelukirjasia:

N:o 1. *J. I. Liro:* Perunasyöpä. 1923.
N:o 2. *J. I. Liro:* Omenahärmästä ja sen vastustamisesta. 1924.
N:o 3. *J. I. Liro:* Koloradokuoriainen uhkaamassa Europan perunaviljelyä. 1925.

I. Valtion maatalouskoetoiminnan julkaisuja:

N:o 1. Ei ole vielä ilmestynyt.
N:o 2. *E. F. Simola:* Maanlaatujen ja kosteussuhteiden vaikutuksesta eräiden viljelyskasvien morfologisiin ominaisuuksiin, satoihin ja vedenkulutukseen. (Referat: Über den Einfluss der Bodenart und der Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens auf die morphologischen Eigenschaften. Ernteerträge und den Wasserverbrauch gewisser Kulturpflanzen). Helsinki 1926. Hinta Smk 20: —.
N:o 3. *E. F. Simola:* Pellavan jalostuksen tuottamia tuloksia. (Referat: Einige Ergebnisse der Leinzüchtung). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.
N:o 4. *T. Terho:* Tutkimuksia kotimaisten sonnien vaikutuksesta jälkeläistensä maidontuotantoon ja maidon rasvapitoisuuteen I.-L. S. K. 182 Ounaan, L. S. K. 74 Matin ja I. S. K. 25 Pomin suvut. (Referat: Über die Vererbung der Leistungsmerkmale beim finnischen einheimischen Rindvieh). Helsinki 1926. Hinta Smk 25: —.
N:o 5. *E. F. Simola:* Tutkimuksia viljelysmaiden jäätymisestä ja kirren sulamisesta maatalouskoelaitoksella vuosina 1924, 1925 ja 1926. (Referat: Untersuchungen der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt über das Einfrieren des Kulturlandes und das Auftauen des Bodenfrostes in den Jahren 1924, 1925 und 1926). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.
N:o 6. *Ilmari Poijärvi:* Valmistavia tutkimuksia rehuannoksen suuruuden vaikutuksesta rehujen tuotantoarvoon. (Summary: Preliminary investigations regarding the influence of the size of the ration on the productive value of feeding stuffs). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.
N:o 7. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkastus eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1925. (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1925). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.
N:o 8. *Vilho A. Pesola:* Kevätvehnän keltaruosteenkestävyydestä. (Abstract: On the resistance of spring wheat to yellow rust). Helsinki 1927. Hinta Smk 30: —.

N:o 9. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1926. (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1926). Helsinki 1927. Hinta Smk 10: —.

N:o 10. *O. Collan:* Tulokset talvikaalikokeista Hinnonmäen puutarhakoeasemalla v. 1923—1925. (Referat: Resultate der Versuche mit Winterkohle an der Gartenversuchsstation Hinnonmäki in den Jahren 1923—25). Helsinki 1927. Hinta Smk 5: —.

N:o 11. *P. Kokkonen:* Rukiin talvehtimisen ja sen juurien venyvyyden ja venytyskestävyyden välisestä suhteesta. Helsinki 1927. Hinta Smk 10: —.

N:o 12. *V. Lähde:* Paikalliset lannoituskokeet vuosina 1922—1926. (Referat: Die lokalen Düngungsversuche in Finnland in den Jahren 1922—1926). Helsinki 1927. Hinta Smk 25: —.

N:o 13. *Ilmari Poijärvi:* Suomaalla ja kovalla maalla kasvaneiden heinien tuotantoarvo toisiinsa verrattuna. (Summary: Comparison of the productive values of hays from meadows on mineral and peat soils). Helsinki 1927. Hinta Smk 10: —.

N:o 14. *S. Parkku:* Kertomus sikatalouskoeasemalla tehdyistä lihotussikojen tuotantotarkkailukokeista. Helsinki 1927. Hinta Smk 5: —.

N:o 15. *J. Valmari—Toimi Ruokosalmi:* Sokerijuurikkaan sekä lantun ja turnipsin lannoitustarpeesta. (Referat: Über das Düngebedürfnis der Zuckerrübe). Helsinki 1928. Hinta Smk 10: —.

N:o 16. *Solmu Parkku:* Kuorittu maito, kalajauho sekä kasvikunnasta saadut väkirehut valkuaisainetarpeen tyydyttäjinä sikojen ruokinnassa. (Referat: Abgerahmte Milch, Fischmehl und die vegetabilische Kraftfutter als Befriediger des Eiweissbedarfs bei der Schweinefütterung). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 17. *Solmu Parkku:* Kertomus sikatalouskoeasemalla tehdyistä eri sikakantoja vertailevista ruokintakokeista v. 1927. (Referat: Bericht über vergleichende Fütterungsversuche mit verschiedenen Schweinestämmen an der Versuchsstation für Schweinewirtschaft 1927). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 18. *Erik Bruun:* Lypsykauden maidontuotantokäyrään vaikuttavista tekijöistä ja sen muodon periytymisestä itäsuomalaisessa karjassa. (Summary: Factors influencing the lactation curve and the hereditariness of its shape in East Finnish cattle.) Helsinki 1928. Hinta Smk 25: —.

N:o 19. *T. Terho:* Tutkimuksia kotimaisten sonnien vaikutuksesta jälkeläistensä maidontuotantoon ja maidon rasvapitoisuuteen II.-I. S. K. 8 Oivan, I. S. K. 4 Tahvon, I. S. K. 305 Hintsin, L. S. K. 5 Monnin ja L. S. K. 262 Jumbon suvut. (Referat: Über die Vererbung der Leistungsmerkmale beim finnischen einheimischen Rindvieh.) Helsinki 1928. Hinta Smk 30: —.

N:o 20. *E. S. Tomula:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia II. (Referat: Untersuchungen über die Beschaffenheit des einheimischen Getreides). Helsinki 1928. Hinta Smk 15: —.

N:o 21. *E. F. Simola:* Maanlaadun ja lannoituksen sekä kosteuden vaikutuksesta eräiden kaura- ja ohralaatujen morfologisiin vaihteluihin, satoihin ja veden kulutukseen. (Referat: Über den Einfluss der Bodenbeschaffenheit, Düngung und Feuchtigkeit auf die morphologischen Schwankungen. die Erträge und den Wasserverbrauch gewisser Hafer- und Gerstensorten). Helsinki 1929. Hinta Smk 20: —.

N:o 22. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1927. (Abstract: On the pasture husbandry in Finland and the control of the yield of pastures, together with a summary of the results of the pasture control during the years 1924—1927). Helsinki 1929. Hinta Smk 15: —.

N:o 23. *T. J. Hintikka:* Perunasyövän levinneisyydestä eri maissa ja muutamista ilmastollisista seikoista sen saastuttamilla alueilla. (Referat: Über die Verbreitung des Kartoffelkrebses in verschiedenen Ländern sowie über einige klimatischen Faktoren der verseuchten Gebiete). Helsinki 1929. Hinta Smk 20: —.

N:o 24. *E. F. Simola:* Nurmikasvien siemensekoituksista. Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1923—1928 erilaisilla nurmikasvien siemensekoituksilla suoritettu koe. (Referat: Über Samenmischungen von Wiesenpflanzen). Helsinki 1929. Hinta Smk 10: —.

N:o 25. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1928 (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1928) Helsinki 1929. Hinta Smk 15: —.

N:o 26. *J. Valmari* ja *Viljo Kanervo:* Kasvien vedenkäyttö ja säätekijät. (Referat: Der Wasserverbrauch der Pflanzen mit Berücksichtigung der Witterungselemente). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 27. *Solmu Parkku:* Kertomus Sikatalouskoeasemalla tehdyistä ruokintakokeista v. 1928. (Referat: Bericht über vergleichende Fütterungsversuche mit verschiedenen Schweinestämmen an der Versuchsstation für Schweinewirtschaft 1928). Helsinki 1930. Hinta Smk 5: —.

N:o 28. *Ilmari Poijärvi* ja *Elsa-Maija Listo:* Suomessa tuotetun lehmänmaidon kokoomuksesta ja lehmien siitä johtuvasta tuotantorehuntarpeesta. (Referat: Über die Zusammensetzung der in Finnland produzierten Kuhmilch und den dadurch bedingten Bedarf der Kühe an Produktionsfutter). Helsinki 1930. Hinta Smk 10:—.

N:o 29. *Armo Teräsvuori:* Über die Bodenazidität mit besonderer Berücksichtigung des Elektrolytgehaltes der Bodenaufschlämmungen. (Selostus: Maan happamuudesta erikoisesti maauutteiden elektrolytipitoisuutta silmälläpitäen). Helsinki 1930. Hinta Smk 30: —.

N:o 30. *E. F. Simola:* Kirsi- ja vajovesisuhteiden tutkimuksia maatalouskoelaitoksella ja osittain myös muualla Suomessa vuosina 1926—1929. (Referat: Bodenfrost- und Senkwasseruntersuchungen). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 31. *Vihtori Lähde:* Heinänurmille vuosittain tai harvemmin annetun lannoituksen vaikutuksesta. Kenttäkoetuloksia vuosilta 1925—1929 ja lannoituksen kannattavuusvertailuja. (Referat: Über die Wirkung und Rentabilität einer alljährlich oder seltener bewerkstelligten Düngung der Grasäcker). Helsinki 1930. Hinta Smk 10: —.

N:o 32. *Lauri Keso:* Kulttuuriteknillisiä maaperätutkimuksia erikoisesti ojaetäisyyttä silmälläpitäen. Viljelyksellisesti tärkeät maalajimme. Ojaetäisyyksien määräämisperusteet. (Referat: Kulturtechnische Bodenuntersuchungen mit besonderer Berücksichtigung der Strangentfernung. Die ackerbaulich wichtigsten Bodenarten Finnlands. Die beim Bestimmen der Strangentfernung angewandten Methoden). Helsinki 1930. Hinta Smk 45: —.

N:o 33. *E. Kitunen:* Rikkaruohojen hävittäminen kemiallisin keinoin. Selostus vuosina 1926—1929 suoritetuista kokeista. (Referat: Unkrautbekämpfung durch chemische Mittel). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 34. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1929. (Sammandrag: Beteskontroll på ett antal gårdar i Finland sommaren 1929). (Summary The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1929). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 35. *Ilmari Poijärvi:* Korjuuajan vaikutus heinäsadon määrään ja laatuun. Kokeita kesien 1925 ja 1926 heinillä. Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 36. *Viljo Vainikainen:* Erilaisten kantakirjalehmien vasikoitten käytöstä itäsuomalaisissa karjoissa. (Referat: Über die Ausnutzung der Kälber verschiedenartiger Stammbuchkühe in den ostfinnischen Viehbeständen). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 37. *E. F. Simola:* Perunakokeet maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1920—1930. (Referat: Kartoffelbauversuche der Abteilung für Pflanzenbau der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in den Jahren 1920—1930). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 38. *Solmu Parkku:* Kertomus sikatalouskoeasemalla tehdyistä eri sikakantoja vertailevista ruokintakokeista vuosina 1929—1930. (Referat: Bericht über vergleichende Fütterungsversuche mit verschiedenen Schweinestämmen an der Versuchstation für Schweinewirtschaft 1929 und 1930). Hinta Smk 10: —.

N:o 39. *Vilho A. Pesola:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia III. (Referat: Untersuchungen über die Beschaffenheit des einheimischen Getreides III). Helsinki 1931. Hinta Smk 20: —.

N:o 40. *P. Kokkonen:* Tutkimuksia kuivatuksen aiheuttamasta turvekerrosten painumisesta I. (Referat: Untersuchungen über die durch die Entwässerung verursachte Senkung der Torfschichten). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 41. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1930. (Sammandrag: Beteskontroll på ett antal gårdar i Finland sommaren 1930). (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1930). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 42. *Pauli Tuorila—Armo Teräsvuori:* Über die Bestimmung von Kali, Kalk, Phosphorsäure und Kieselsäure in organischen Substanzen. (Selostus: Kalin, kalkin, fosforihapon ja piihapon määräämisestä organisissa aineissa). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 43. *Vilho A. Pesola:* Vehnän jalostustyöstä ja sen tuloksista maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla. (Referat: Die Weizenzüchtung der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Finnlands, Abt. für Pflanzenzüchtung, und ihre Ergebnisse.) Helsinki 1932. Hinta Smk 15: —.

N:o 44. *Y. K. Koskinen:* Perunan laatukokeiden tuloksia vuosilta 1920—1930. Helsinki 1932. Hinta Smk 15: —.

N:o 45. *A. J. Rainio:* Untersuchungen über ein Fäulnisbakterium der Tomatenfrüchte. (Bacillus aroideae, Townsend). (Selostus: Tutkimuksia tomaattien hedelmien mädättäjäbakteerista). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 46. *A. Hilli:* Perunasyövän (Synchytrium endobioticum [Schilb.] Perc.) leviämisen syistä Suomessa ja ulkomailla. (Abstract: The reasons of the spread of potato wart in Finland and abroad). Helsinki 1932. Hinta Smk 30: —.

N:o 47. *E. S. Tomula:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia V. (Referat: Über die Verbesserung der Backfähigkeit des einheimischen Weizens durch einige Chemikalien). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 48. *Veikko Laurila:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia IV. Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 49. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 15: —.

N:o 50. *A. J. Rainio:* Punahome (Fusarium roseum Link-Gibberella Saubinetii (Mont.) Saçç. ja sen aiheuttamat myrkytykset kaurassa. (Referat: Fusarium roseum beim Hafer und dadurch hervorgerufene Vergiftungen). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 51. *Pauli Tuorila* ja *Aarne Tainio:* Superfosfaatin, thomasfosfaatin ja kotkafosfaatin käyttöarvosta. Vertailevien kenttäkokeiden tuloksia vuosilta 1927—32. (Referat: Über den Wirkungswert von Superphosphat, Thomasmehl und Kotkaphosphat). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 52. *E. S. Tomula:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia VI. (Referat: Über die Backfähigkeit einiger in Finnland angebauten Winter-und Sommerweizensorten). Helsinki 1933. Hinta Smk 25: —.

N:o 53. *Onni Pohjakallio:* Viljelysmaiden lannoitus Suomessa lannoituskokeiden valossa. (Referat: Åkerjordens gödsling i Finland belyst genom fältförsök). (Referat: Die Düngung des Ackerbodens in Finnland im Lichte von Feldversuchen). Helsinki 1933. Hinta Smk 25: —.

N:o 54. *Veikko Laurila:* Maamme yleisimmät perunajalosteet. Ohjeita niiden tuntemiseen sekä laatujen tärkeimmät ominaisuudet. Helsinki 1933. Hinta Smk 5: —.

N:o 55. *C. A. G. Charpentier:* Tuloksia laitumen typpilannoituskokeista vuonna 1932. Vammala 1933. Hinta Smk 10: —.

N:o 56. *Pauli Tuorila und Armo Teräsvuori:* Untersuchungen über die Anwendbarkeit der Bodenanalytischen Methoden für die Bestimmung des Düngebedürfnisses. I Der Phosphorsäuregehalt von salpetersauren Bodenauszügen und die mit Phosphatdüngung erzielten Heumehrerträge. (Selostus: Tutkimuksia maa-analyyttisten menetelmien soveltuvaisuudesta lannoitustarpeen määräämiseen. I Typpihappoisten maauutteiden fosforihappopitoisuudet ja fosfaattilannoituksella saadut heinäsadonlisäykset). Helsinki 1933. Hinta Smk 15: —. (Loppuunmyyty).

N:o 57. *Onni Pohjakallio:* Uudisviljelysten lannoittamisesta. Paikalliskokeiden tulosten tarkastelua. (Referat: Om gödsling på nyodlingar). Helsinki 1933. Hinta Smk 10: —.

N:o 58. *Pauli Tuorila ja Aarne Tainio:* Diammoniumfosfaatin lannoitusarvosta. Vertailevien kenttäkokeiden tuloksia vuosilta 1928—1931. (Referat: Über den Düngerwert von Diammoniumphosphat. Ergebnisse der Feldversuche von den Jahren 1928—1931). Helsinki 1934. Hinta Smk. 5: —.

N:o 59. *Viljo Vainikainen:* Erilaisten kantakirjalehmien vasikoiden käytöstä länsisuomalaisissa ja Suomen ayrshirekarjoissa. Helsinki 1934. Hinta Smk 20: —.

N:o 60. *Olavi Collan:* Suomen hedelmänviljelys hedelmätarhojamme v. 1929 kohdanneen tuhon valossa. (Referat: Fruktodlingen i Finland i belysning av den år 1929 inträffade förödelsen i våra fruktträdgårdar). Helsinki 1934. Hinta Smk 10: —.

N:o 61. *T. Terho:* Suhteellisen ruumiinpituuden ja teurastustuloksen välisestä suhteesta suomalaisilla maatiais- ja yorkshiresioilla. Helsinki 1934. Hinta Smk 20: —.

N:o 62. *Hevosjalostusliittojen edustajiston ja Maatalouden työtehoseuran valitsema tutkimusvaliokunta:* Tutkimuksia maatalouden eri hevostyövälineiden aiheuttamista vetovastuksista ja hevosten työtuotannoista. (Referat: Untersuchungen über den Zugwiderstand bei dem verschiedenen Pferdearbeitsgeräten und die Arbeitsproduktion der Pferde bei den landwirtschaftlichen Arbeiten). Helsinki 1934. Hinta Smk 25: —.

N:o 63. *Ilmari Poijärvi:* Kokeita A.I.V.-rehulla. (Referat: Versuche mit A.I.V.-futter). Helsinki 1934. Hinta Smk 15: —.

N:o 64. *Pauli Tuorila* ja *Aarne Tainio:* Karjanlannan talvilevityksestä. Kenttäkokeiden tuloksia vuosilta 1928—1933. (Referat: Om vinterutspridning av ladugårdsgödsel. Resultat från fältförsöken åren 1928—1933. Helsinki 1934. Hinta Smk 5: —.

N:o 65. *Vilho A. Pesola:* Über die Winterfestigkeit der Winterweizensorten, auf Grund der Versuche von der Abteilung für Pflanzenzüchtung der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt. (Selostus: Syysvehnälaatujen talvenkestävyydestä Maatalouskoelaitoksen Kasvinjalostusosastolla suoritettujen kokeiden perusteella). Helsinki 1934. Hinta Smk 15: —.

N:o 66. *Vilho A. Pesola:* Peltoherneen jalostuksesta ja sen tuloksista Maatalouskoelaitoksen Kasvinjalostusosastolla. (Referat: Über die Erbsenzüchtung der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Finnlands, Abt. für Pflanzenzüchtung, und ihre Ergebnisse). Helsinki 1935. Hinta Smk. 10: —.

N:o 67. *Aarne Tainio:* Kuusamon ja Kuolajärven kiinteillä koekentillä vuosina 1927—1933 suoritettujen kokeiden tuloksia. Helsinki 1935. Hinta Smk. 10: —.

N:o 68. *Walter M. Linnaniemi:* 23 Kertomus tuhoeläinten esiintymisestä Suomessa vuosina 1917—1923. (Referat: Bericht über das Auftreten der Pflanzenschädlinge in Finnland in den Jahren 1917—1923). Helsinki 1935. Hinta Smk. 25: —.

N:o 69. *Yrjö Hukkinen* ja *Niilo A. Vappula:* 24 Kertomus tuhoeläinten esiintymisestä Suomessa vuosina 1924 ja 1925. (Referat: Bericht über das Auftreten der Pflanzenschädlinge in den Jahren 1924 und 1925). Helsinki 1935. Hinta Smk. 15: —.

N:o 70. *Jaakko Listo:* Ruiskutuskokeita hedelmäpuupunkin (Paratetranychus pilosus C. & F.) torjumiseksi. (Summary: Spraying experiments for the control of fruit-tree red mite (Paratetranychus pilosus C. & F.). Helsinki 1935. Hinta Smk. 10: —.

N:o 71. *F. Tennberg:* Perunan lannoituksesta paikallisten lannoituskokeiden tulosten perusteella. (Referat: Über die Düngung der Kartoffeln auf Grund der Resultate von lokalen Düngungsversuchen). Helsinki 1935. Hinta Smk. 10: —.

N:o 72. *E. A. Jamalainen:* Tutkimuksia lantun ruskotaudista. (Referat: Untersuchungen über die »Ruskotauti» - Krankheit der Kohlrübe). Helsinki 1935. Hinta Smk. 15: —.

N:o 73. *Veikko Laurila:* Säilytystappiot perunan talvisäilytyksessä. (Referat: Die Verluste bei Aufbewahrung der Kartoffeln über den Winter). Helsinki 1935. Hinta Smk. 5: —.

N:o 74. *Viljo Vainikainen:* Länsi- ja itäsuomalaisten kantakirjaeläinten ruumiinmitoista. (Referat: Über die Körpermasse der west- und ostfinnischen Stammbuchtiere). Helsinki 1935. Hinta Smk. 5: —.

N:o 75. *Viljo Vainikainen:* Suomalaisen maatiaiskanan kaulatupsun eli parran ja monivarpaisuuden periytymisestä. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 76. *O. Meurman:* Tutkimuksia Neon valon merkityksestä kasvihuoneviljelyksissä. II. Koetulokset Gloxinioilla. (Referat: Untersuchungen über die Bedeutung des Neon-Lichtes für die Gewächshauskulturen. II. Versuchsergebnisse mit Gloxinien). Helsinki 1936. Hinta Smk 5: —.

II. Valtion maatalouskoetoiminnan tiedonantoja:

N:o 1. *A. J. Rainio:* Hedelmäpuiden syöpä (Nectria galligena Bres.). Helsinki 1926 Hinta Smk 1: 50.

N:o 2. *Niilo A. Vappula:* Hallaperhonen (Cheimatobia brumata L.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 3. *Niilo A. Vappula:* Niitty-yökön (Charaeas graminis) toukka eli n. s. niittymato ja sen torjuminen. Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 4. *J. Listo:* Kääpiöohrakärpänen (Chlorops pumilionis Bjerk.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 5. *J. Listo:* Kahukärpänen (Oscinella frit L.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 6. *Juho Jännes:* Koeviljelysyhdistysopas (myös ruotsiksi). Helsinki 1927. Hinta Smk 5: —.

N:o 7. *J. I. Liro:* Perunasyöpä. Helsinki 1927. Hinta Smk 1: 50.

N:o 8. *E. A. Jamalainen:* Rukiin korsinoki. Helsinki 1927. Hinta Smk 1: 50.

N:o 9. *A. J. Rainio:* Hedelmäpuiden muumiotauti. Helsinki 1927. Hinta Smk 1: 50.

N:o 10. *Vihtori Lähde:* Paikallisten lannoitus- ja kasvilaatukokeiden suorittamisohjeita (myös ruotsiksi). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 11. *Yrjö Hukkinen:* Peltokasvipölytin »Puhuri», uusi käytännöllinen keino kasvituhoojia vastaan (myös ruotsiksi). Helsinki 1928. Hinta Smk 1: 50.

N:o 12. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu, sen päämäärä ja järjestely (myös ruotsiksi). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 13. Valtion paikalliskoetoimintakursseilla Helsingissä huhtikuun 13 ja 14 p:nä 1928 pidettyjä esitelmiä. Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 14. *Vihtori Lähde:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1929 (myös ruotsiksi). Helsinki 1929. Hinta Smk 5: —.

N:o 15. *Vilho A. Pesola:* Maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosasto Jokioisissa kesällä 1929. Kenttäopas. Helsinki 1929.

N:o 16. *Vihtori Lähde:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1930 (myös ruotsiksi). Helsinki 1930. Hinta Smk 5: —.

N:o 17. *J. Listo:* Omenanlehtikirppu. (Psylla mali Schmidb.). Helsinki 1930 Hinta Smk 2: —.

N:o 18. *Ilmari Poijärvi:* Tuloksia AIV-rehulla suoritetuista kokeista. Helsinki 1930. Hinta Smk 3: —.

N:o 19. *O. Meurman:* Lasikankaan, tavallisen lasin ja U-lasin antamat tulokset Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeaseman lämminlavakokeissa 1930. Helsinki 1930. Hinta Smk 5: —.

N:o 20. *Vihtori Lähde:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1931 (myös ruotsiksi). Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 21. *Vilho A. Pesola:* Toivo-ruis. Helsinki 1931. Hinta Smk 3: —.

N:o 22. *O. Meurman:* Tulokset avomaan kurkkukokeesta v. 1930 ja Selostus porkkanalaatukokeen tuloksista v. 1930 Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla (myös ruotsiksi). Helsinki 1931. Hinta Smk 3: —.

N:o 23 ja 24. *E. F. Simola:* Rehukaalin viljelyksestä (myös ruotsiksi). *Ilmari Poijärvi:* Rehukaalin kokoomuksesta ja tuotantoarvosta. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 25. *Vilho A. Pesola:* Kauralaatukokeitten tuloksia maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolta. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 26. *Vilho A. Pesola:* Muutamia tuloksia peltoherneellä suoritetuista kenttäkokeista. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 27. *O. Meurman:* Peltokasviviljelyskokeiden tuloksia Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla v. 1930. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 28. *Aarne Tainio:* Kiinteiden koekenttien koesuunnitelmat v. 1931. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 29. *G. Rosendal:* Eräitä tuloksia ohralaatukokeista. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 30. *E. F. Simola:* Rehukaalin ja eräiden juurikasvien vertailevat viljelyskokeet maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuonna 1931. Helsinki 1931. Hinta Smk 3: —.

N:o 31. *Arvo Silvola:* Kauralaatukokeiden tuloksia maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla vv. 1928—1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 1: 50.

N:o 32. *Veikko Laurila:* Eräitä tuloksia ohran laatukokeista maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla Jokioisissa. Helsinki 1932. Hinta 3: —.

N:o 33. *Onni Pohjakallio:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1932. Helsinki 1932 (myös ruotsiksi). Hinta Smk 5: —.

N:o 34. *Gunnar Gauffin:* Tuloksia eräistä maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla suoritetuista nurmikasvikokeista vv. 1930—1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 5: —.
N:o 35. *Veikko Laurila:* Maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosaston perunakokeet vuosina 1928, 1930 ja 1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.
N:o 36. *Ilmari Poijärvi:* Kuorittu maito lypsylehmien rehuna. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.
N:o 37. *S. Parkku:* Sikatalouskoeasemalla tehtyjen eri sikakantoja vertailevien kokeiden tulokset v:lta 1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.
N:o 38. *I. Poijärvi:* Kananpoikasten kasvatuskokeita. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.
N:o 39—40. *Onni Pohjakallio:* Paikalliset syysviljan oraiden pintalannoituskokeet vuosina 1928—1931 (myös ruotsiksi). — *O. Meurman:* Syysvehnälaatukokeiden tuloksia Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla vuosina 1929—1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.
N:o 41. *Niilo A. Vappula:* Peltokasvien tuholaiset v. 1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3:—.
N:o 42. *O. Meurman:* Porkkanalaatukokeet Lounais-Suomen koeasemalla v. 1931. Hämeenlinna 1932. Hinta Smk 3: —.
N:o 43. *Aarne Tainio:* Kiinteiden koekenttien koesuunnitelmat v. 1932. Helsinki 1932. Hinta Smk 5: —.
N:o 44. *Solmu Parkku:* Lihotussikojen laidunkokeet sikatalouskoeasemalla vuosina 1927—1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.
N:o 45. *E. F. Simola:* Suomen maataloudellinen koetoiminta. Hämeenlinna 1932 (myös ruotsiksi ja saksaksi). Hinta Smk 5: —.
N:o 46. *V. Lähde:* Valtion maatalouskoetoiminta Viipurin yleisessä maatalousnäyttelyssä 1932 (myös ruotsiksi). Hämeenlinna 1932. Hinta Smk 10: —.
N:o 47. *Ilmari Poijärvi:* AIV-rehun valmistuksessa syntyvistä ainetappioista. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.
N:o 48. *E. F. Simola:* Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla v. 1932 suoritetun rehukaalikokeen tuloksista. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.
N:o 49. *Martti Salminen:* Eloperäisten aineitten käyttö laitumella. Helsinki 1933. Hinta Smk 1: 50.
N:o 50. *T. J. Wirri:* Nitrofoskan käyttökokeen tuloksia Satakunnan kasvinviljelyskoeasemalla v. 1932. Helsinki 1933. Hinta Smk 1: —.
N:o 51. *T. J. Wirri:* Tuloksia perunakokeista Satakunnan kasvinviljelyskoeasemalla. Helsinki 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 52. *Onni Pohjakallio:* Paikallisen lannoituskoetoiminnan päämääristä. Helsinki 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 53. *Onni Pohjakallio:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma v. 1933 (myös ruotsiksi). Helsinki 1933. Hinta Smk 5: —.
N:o 54. *Vilho A. Pesola:* Pohjola-vehnä. Porvoo 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 55. *V. Lähde:* Paikallisten kasvinviljelyskokeiden suorittamisohjeita. Helsinki 1933. Hinta Smk. 10: —.
N:o 56. *Solmu Parkku:* Perunan käytöstä lihotussikojen ruokinnassa ja taloussikojen kasvatuksesta ja rehunkulutuksesta. Helsinki 1933. Hinta 3: —.
N:o 57. *O. Meurman:* Muutamien lavakokeiden antamia tuloksia Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla. Hämeenlinna 1933. Hinta Smk 2: —.
N:o 58. *T. J. Virri:* Tuloksia rukiin laatukokeista Satakunnan kasvinviljelyskoeasemalta vv. 1930—1932. Porvoo 1933. Hinta Smk 2: —.
N:o 59. *E. F. Simola:* Pellavakokeet maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1926—1928 ja 1930—1932. Porvoo 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 60. *Solmu Parkku:* Lihotussikojen ruokintakoe eri suurilla heramäärillä ja puusokerija melassikokeet. Helsinki 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 61. *K. U. Pihkala:* Kotoisten rehujen käyttömahdollisuuksia selvittelevät kanojen ruokintakokeet vv. 1930—32. Porvoo 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 62. *Gunnar Gauffin:* Eräitä tuloksia kauralaatukokeista. Porvoo 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 63. *Solmu Parkku:* Sikatalouskoeasemalla tehtyjen eri sikakantoja vertailevien kokeiden tulokset v:lta 1932. Helsinki 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 64. *Niilo A. Vappula:* Tuholaisten esiintyminen v. 1932. Porvoo 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 65. *O. Meurman:* Edeltävä tiedonanto tomaattilaatukokeesta vuonna 1933. Hämeenlinna 1933. Hinta Smk 3: —.

N:o 66. *Onni Pohjakallio:* Mutasuoturvemailla suoritettujen paikallisten lannoituskokeiden tuloksista. Porvoo 1934. (Myös ruotsiksi). Hinta Smk 3: —.

N:o 67. *Solmu Parkku:* Taloussikojen kasvatuskokeet v. 1933. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.

N:o 68. *Vilho A. Pesola:* Tärkeimmät ruislaatumme maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosaston Jokioisissa suorittamien kokeiden valossa. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.

N:o 69. *Olavi Anttinen:* Pohjois-Pohjanmaan kasvinviljelyskoeasemalla vuosina 1925—33 suoritettujen kasvilaatukokeitten tuloksia. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.

N:o 70. *K. U. Pihkala:* Laiduntamiskokeita kanoilla. Vammala 1934. Hinta Smk 3: —.

N:o 71. *Onni Pohjakallio:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1934. (Myös ruotsiksi). Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.

N:o 72. *O. Meurman:* Juurikasvikoetuloksia Lounais-Suomen koeasemalla vuosina 1929—1932. Porvoo 1934. Hinta Smk 3: —.

N:o 73. *Vilho A. Pesola:* Sampo-vehnä. (Summary: Sampo-wheat a new Finnish winter wheat variety). Porvoo 1934. Hinta Smk 3: —.

N:o 74. *Vilho A. Pesola:* Tärkeimmät kevätvehnälaatumme maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla Jokioisissa suoritettujen kokeiden valossa. (Summary: The most important varieties of spring wheat in Finland). Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.

N:o 75. *Viljo Harja:* Kauralaatukokeitten tuloksia maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla Jokioisissa vv. 1928—1933. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.

N:o 76. *Ilmari Poijärvi:* Kotimaisten vehnänleseiden rehuarvosta. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.

N:o 77. *Onni Pohjakallio:* Peltojemme typpilannoituksesta kotimaisten kokeiden valossa. Hämeenlinna 1934. Hinta Smk 5: —.

N:o 78. *Solmu Parkku:* Sikatalouskoeasemalla tehtyjen eri sikakantoja vertailevien kokeiden tulokset v:lta 1933. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.

N:o 79. *Ilmari Poijärvi:* Lusernijauhojen korvaaminen kanojen ruokinnassa laidunruohosta valmistetuilla heinäjauhoilla. Hämeenlinna 1934. Hinta Smk 3: —.

N:o 80. *C. A. G. Charpentier:* Tuloksia laitumen typpilannoituskokeista vuonna 1933. Vammala 1934. (Myös ruotsiksi). Hinta Smk 3: —.

N:o 81. *O. Meurman:* Valtion puutarhakoeasemalla Neon-kasvihuonelampulla suoritetun alustavan kurkuntaimien valaistuksen tulokset. Hämeenlinna 1934. Hinta Smk 1: —.

N:o 82. *Solmu Parkku:* Taloussikojen kasvatuskokeet v. 1934. Helsinki 1934. Hinta Smk 2: —.

N:o 83 *Martti Salminen:* Kotoisen tupakan viljelyksestä. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.

N:o 84. *O. Meurman:* Kasvihuonekurkkujen latvomisen vaikutus satoon. Tulokset muutamista Lounais-Suomen puutarhakoeasemalla vuonna 1934 suoritetuista kokeista. (Referat: Die Bedeutung des Entspitzens der Treibgurken für die Erträge. Die Resultate einiger Versuche an der Gartenbauversuchsstation in Piikkiö (Finnland) im Jahre 1934). Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.

N:o 85. *Martti Salminen:* Karjanlannan käytöstä laitumilla. Porvoo 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 86. *Niilo A. Vappula:* Tuholaisten esiintyminen v. 1933. Porvoo 1935. Hinta 3: —.

N:o 87. *C. A. G. Charpentier:* Tuloksia hiehojen sisä- ja laidunruokinnan välisiä suhteita koskevasta kokeesta. (Myös ruotsiksi). Vammala 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 88. *V. Lähde:* Perunan lannoituskokeiden tuloksia Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1931—1934. Porvoo 1935. Hinta Smk. 3: —.

N:o 89. *Vilho A. Pesola:* Sopu. Uusi kevätvehnäjaloste. Helsinki 1935. Hinta Smk. 3: —.

N:o 90. *Vilho A. Pesola:* Uusia hernejalosteita. Koiviston herne ja Artturi-herne. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 91. *Onni Pohjakallio:* Simo-kaura. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 92. *F. Tennberg:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1935. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 93. *Jaakko Listo:* Hedelmäpuupunkin torjunta. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 94. *Solmu Parkku:* Sikojen painon määräämisestä mittaamalla. Helsinki 1935. Hinta 3: —.

N:o 95. *E. F. Simola:* Eräiden pellavajalosteiden monivuotisista koetuloksista. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 96. *E. F. Simola:* Harvennuksen ja rivietäisyyden vaikutuksesta rehukaalin satoon ja sadon laatuun. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.
N:o 97. *T. J. Wirri:* Satakunnan kasvinviljelyskoeasemalla suoritettujen nitrofoskan käyttökokeiden tuloksia vv. 1932—34. Helsinki 1935. Hinta 3: —.
N:o 98. *Onni Pohjakallio:* Pohjois-Suomen peltojen typpilannoituksesta. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.
N:o 99. *Onni Pohjakallio* ja *Folke Tennberg:* Paikalliset lannoituskokeet vuonna 1933. Helsinki 1935. Hinta Smk 25: —.
N:o 100. *T. J. Wirri:* Satakunnan kasvinviljelyskoeasemalla suoritettujen perunan laatukokeiden tuloksia vv. 1930—34. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.
N:o 101. *P. I. Jalkanen:* Tuloksia viljakasvien laatukokeista Pohjois-Hämeen koeasemalla vv. 1927—34. Helsinki 1935. Hinta Smk 5: —.
N:o 102. *Ilmari Poijärvi:* Tuloksia kanojenruokintakokeista. 1. Kokkeli valkuaisrehuna. 2. Soijarouheet valkuaisrehuna. 3. Idätettyjen kaurojen, luserni- ja heinäjauhojen, kuivahiivan, piimän ja kalanmaksaöljyn vaikutus haudontatuloksiin. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.
N:o 103. *Solmu Parkku:* Sikatalouskoeasemalla tehtyjen eri sikakantoja vertailevien kokeiden tulokset v:lta 1934. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.
N:o 104. *O. Meurman:* Kasvihuonekurkkujen latvomisen vaikutus satoon II. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.
N:o 105. *F. Tennberg — J. Jokihaara:* Paikalliset lannoituskokeet vuonna 1934. Helsinki 1935.
N:o 106. *F. Tennberg:* Peltojemme fosfaattilannoituksesta. Helsinki 1935. Hinta Smk. 5: —.
N:o 107. *F. Tennberg:* Paikallisten kasvinviljelyskokeiden suunnitelma vuonna 1936. Helsinki 1936. (Myös ruotsiksi).
N:o 108. *E. A. Jamalainen:* Omenan kuoppatauti. Helsinki 1936. Hinta Smk. 3: —.
N:o 109. *O. Meurman:* Vertailevien hyödeporkkanakokeiden tuloksia. Helsinki 1936. Hinta Smk. 3: —.
N:o 110. *E. A. Jamalainen:* Juurikkaiden kuiva- ja sydänmädän torjunta booripitoisilla aineilla. Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.
N:o 111. *H. Meurman:* Perunan laatukokeiden tuloksia Maatalouskoelaitoksen puutarhaosastolla vuosina 1928—1935. Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.
N:o 112. *O. Meurman:* Porkkanoiden harvennusetäisyyttä valaisevien kokeiden tulokset. Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.

Edellämainituista teoksista on »Tiedonantoja maamiehille» ja »Kasvinsuojelukirjasia» tilattavissa Maatalouskoelaitokselta, os. Tikkurila. Muita saa postiennakkoa vastaan Valtioneuvoston julkaisuvarastosta, os. Helsinki.